

Kontrola zajętości torów

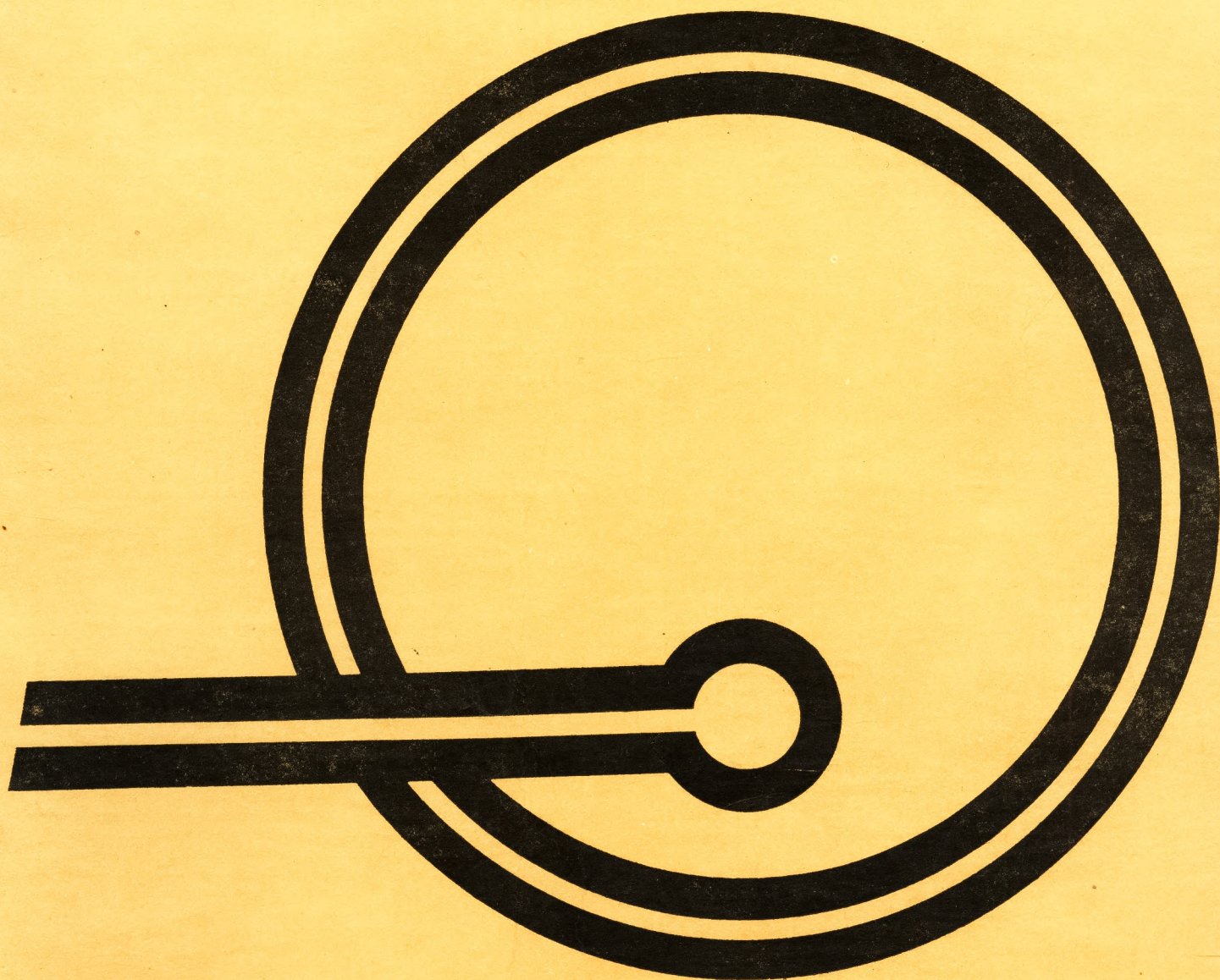
TC 2 Nyse

6 1987
czerwiec

AUTOMATYKA KOLEJOWA

STEROWANIE RUCHEM. ŁĄCZNOŚĆ.
INFORMATYKA

PL ISSN 0137-2858



SPIS TREŚCI

- | | |
|------------------|--|
| 105 | JANUSZ TOMCZYŃSKI, ANDRZEJ KAZIMIERCZAK
Urządzenia do pomocniczego stwierdzania zajętości
torów stacyjnych z wykorzystaniem EON |
| 110 | XXI Kongres Techników Polskich |
| 114 | JERZY GIERO, HENRYK HOROŃCZYK
System zdalnego sterowania zasilaniem trakcji
elektrycznej — BUSZ-Hz (doświadczenia eksploatacyjne) |
| 117 | KRZYSZTOF GROSZYK
Określenie warunków bezpiecznej pracy
czynnych zestyków przekaźników IRK |
| 120 | KAZIMIERZ SADŁOWSKI, JAN TKACZEWSKI,
ANDRZEJ ZAJKOWSKI
System automatycznego rozliczania czasu pracy (CZAS) |
| 122 | WIESŁAW FILARSKI
Stacja zasilania hydraulicznego ETN-1 |
| 124 | ZENON LEWANDOWSKI
Terminologia sterowania ruchem kolejowym
Organizacji Współpracy Kolei (OSŻD) — Część IV |
| 125 | MIECZYŚŁAW BARYLUK
Sygnalizacja kabinowa na linii Rzym — Florencja |
| 3 s. okł. | Z żałobnej karty |
| 4 s. okł. | Z zagranicznej literatury fachowej |



Wydawca:
WYDAWNICTWA
KOMUNIKACJI
I ŁĄCZNOŚCI
ul. Kazimierzowska 52
02-546 WARSZAWA
Skanowanie: Artur Palka

PL ISSN 0137-2858

REDAKCJA

ul. Kazimierzowska 52,
02-546 Warszawa, tel. 49-91-78
lub 49-27-51 wew. 293;
kolej. 16-60

Redaguje kolegium w składzie:
prof. dr hab. M. Dąbrowa-Ba-
jon, mgr inż. N. Gruchała
(z-ca red. naczelnego), mgr
inż. Stanisław Góras mgr
inż. Z. Mościcki (red. naczeln-
ny), dr inż. J. Suchodolski, dr
R. Matys, D. Kaczmarek (se-
kretarz redakcji), st. korektor
Anna Przybysz
przy współpracy Stowarzysze-
nia Inżynierów i Techników
Komunikacji

Nakład 1880 egz. format A-4, Drukarnia Kolejowa, Przed-
siębiorstwo Państwowe, Zakład Prowadzący, ul. Feliń-
skiego 2a, 01-513 Warszawa. Zam. 5000. K-87

Warunki prenumeraty:

1. dla osób prawnych — instytucji i zakładów pracy:
 - instytucje i zakłady pracy zlokalizowane w mia-
stach wojewódzkich i pozostałych miast, w któ-
rych znajdują się siedziby Oddziałów RSW „Pra-
sa — Książka — Ruch” zamawiają prenumeratę w
tych oddziałach;
 - instytucje i zakłady pracy zlokalizowane w miej-
scowościach, gdzie nie ma Oddziałów RSW „Pra-
sa — Książka — Ruch” i na terenach wiejskich

opłacają prenumeratę w urzędach pocztowych i u
doręczycieli.

2. dla osób fizycznych — indywidualnych prenumera-
torów:

- osoby fizyczne zamieszkałe na wsi i w miejscowo-
ściach, gdzie nie ma Oddziałów RSW „Prasa —
Książka — Ruch” opłacają prenumeratę w urzę-
dach pocztowych i u doręczycieli;
- osoby fizyczne zamieszkałe w miastach — siedzi-
bach Oddziałów RSW „Prasa — Książka — Ruch”,
opłacają prenumeratę wyłącznie w urzędach poczt-
owych nadawczo-oddawczych właściwych dla
miejscza zamieszkania prenumeratora. Wpłaty do-
konują używając „blankietu wpłaty” na rachunek
bankowy miejscowego Oddziału RSW „Prasa —
Książka — Ruch”.

3. Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę przy-
jmuje RSW „Prasa — Książka — Ruch”, Centrala
Kolportażu Prasy i Wydawnictw, ul. Towarowa 28,
00-958 Warszawa, konto NBP XV Oddział w Warszawie
Nr 1153-201045-139-11. Prenumerata ze zleceniem wysył-
ki za granicę pocztą zwykłą jest droższa od prenu-
meraty krajowej o 50% dla zleceniodawców indywi-
dualnych i o 100% dla zlecających instytucji i zakła-
dów pracy.

Terminy przyjmowania prenumeraty na kraj i za granicę:

- od dnia 10 listopada na I kwartał, I półrocze roku
następnego oraz cały rok następny,
- do dnia 1 każdego miesiąca poprzedzającego okres
prenumeraty roku bieżącego.

Cena prenumeraty: rocznej — zł 600, półrocznej — zł 300,
kwartalnej — zł 150.

AUTOMATYKA KOLEJOWA



MIESIĘCZNIK TECHNICZNO-GOSPODARCZY

R O K X (XXXIV)

Nr 6 • CZERWIEC • 1987

inż. JANUSZ TOMCZYŃSKI
inż. ANDRZEJ KAZIMIERCZAK

Centralny Ośrodek Badań
i Rozwoju Kolejnictwa

Urządzenia do pomocniczego stwierdzenia zajętości torów stacyjnych z wykorzystaniem EON

W obecnie pracujących na sieci PKP urządzeniach mechanicznych srk kontrola zajętości torów stacyjnych odbywa się wyłącznie na podstawie obserwacji torów przez personel służby ruchu. W celu zwiększenia bezpieczeństwa ruchu pociągów, szczególnie w trudnych warunkach atmosferycznych, jest konieczne wprowadzenie również do urządzeń mechanicznych układów pozwalających na dodatkową kontrolę zajętości torów.

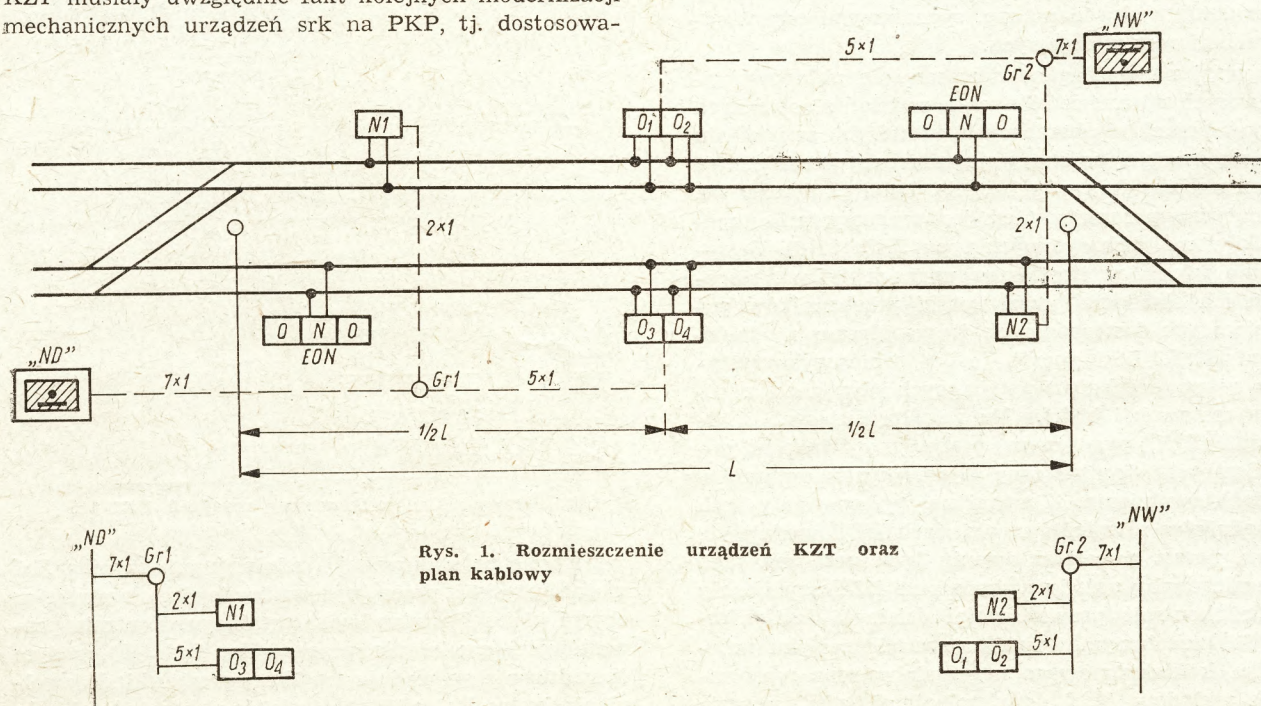
Układy te, zgodnie z przyjętymi założeniami, będą pracowały na zasadach urządzeń pomocniczych i nie będą wymagały zmian w dotychczasowym sposobie prowadzenia ruchu i obsługi urządzeń srk, jednakże ich podstawową funkcją jest uniemożliwienie podawania sygnałów zezwalających na wjazd pociągu na zajęty tor.

Koncepcja, zaprojektowanie i wykonanie układów KZT musiały uwzględnić fakt kolejnych modernizacji mechanicznych urządzeń srk na PKP, tj. dostosowa-

nie układów KZT zarówno do typu urządzeń z sygnalizacją świetlną, jak i do specyficznego ich typu — urządzeń z tzw. „szafami aparatuowymi inż. Suchanka”, a wreszcie do najstarszego ich typu — urządzeń z sygnalizacją kształtową.

1. Układy torowe

Uwzględniając potrzeby PKP na wykonanie układów KZT w urządzeniach mechanicznych w sposób ekonomicznie i technicznie możliwy do szybkiego zrealizowania, koncepcję układu opracowano z wykorzystaniem urządzeń EON, przy czym jednak odbiorniki urządzeń EON wyposaża się dodatkowo w układy tzw. separatorów, stosowanych w obwodach wysokiej częstotliwości systemu SOT-2.



Rys. 1. Rozmieszczenie urządzeń KZT oraz plan kablowy

Zastosowanie separatorów może zwiększyć zasięg działania EON do 400 m, a zatem powstały możliwości uzyskania kontroli zajętości całego toru o długości 800 m, to jest o długości powszechnie występującej na PKP.

Rozważając różne możliwości usytuowania zespołów nadawczo-odbiorczych EON zdecydowano, że eksploatacyjnie najkorzystniejsze będzie rozwiązanie przedstawione na rysunku 1. Przedstawia on istniejący z jednej strony układ typowego EON, stosowany w obwodach zwolnienia przebiegów oraz dodatkowy nadajnik (lub EON przy ruchu dwukierunkowym) na przeciwnym końcu toru i dwa dodatkowe odbiorniki z separatorami przyłączone pośrodku toru.

W ten sposób uzyskuje się kontrolę całego obwodu torowego, składającego się z dwóch półobwodów, przy czym jeden z nich jest zasilany z nadajnika pracującego EON, a drugi z nadajnika dodatkowego — o innej częstotliwości działania.

Taka konfiguracja nie powoduje zmian w działaniu urządzeń istniejących, natomiast umożliwia wykorzystanie jej dla wszystkich przypadków występujących w praktyce. Obecność osi taboru na dowolnym półobwodzie spowoduje odzwiedzenie właściwego przełącznika współpracującego z odbiornikiem, co może być wykorzystane jako kryterium zajętości toru.

W przypadkach nietypowych, np. przy braku wyposażenia toru w urządzenia EON i konieczności wyposażenia stacji w układy KZT, można na miejsce typowego EON zainstalować tylko nadajnik, natomiast przy dwóch pracujących w obu końcach toru urządzeniach EON, należy zmienić częstotliwość pracy jednego z nich.

2. Układy wykonawcze i zależnościowe

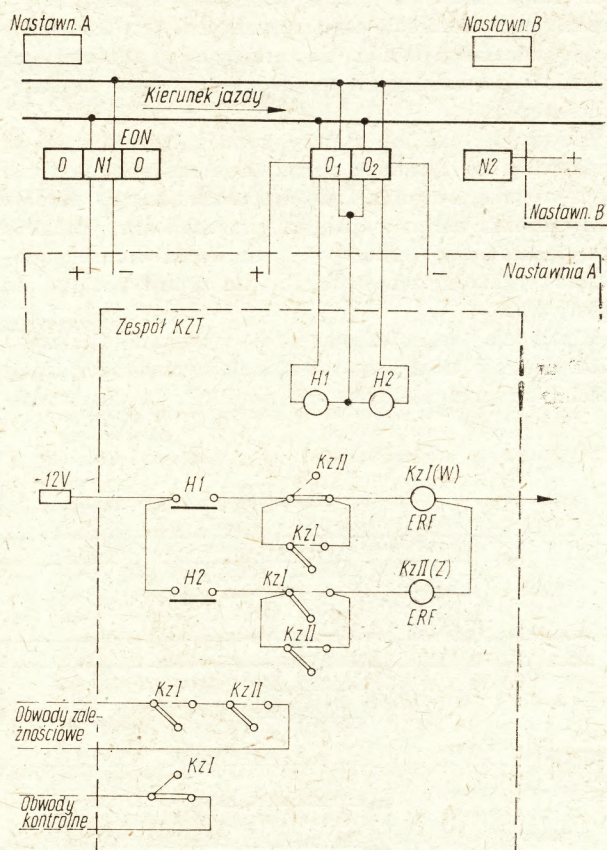
Do układów tych zalicza się układy elektryczne, których zadaniem jest uniemożliwienie nastawiania sygnałów zezwalających na wjazd pociągu na zajęty tor. Najprostsze byłoby zastosowanie przełączników I klasy, dostosowanych do współpracy z odbiornikami EON, których zestyki wchodziłyby w bezpośrednie uzależnienie z obwodami, np. sygnałowymi odpowiednich semaforów wjazdowych.

Z uwagi na wymagane dostosowanie układów wykonawczych do trzech różnych rozwiązań stosowanych w urządzeniach mechanicznych, w których ze względu na brak miejsca usytuowanie czterech przełączników o stosunkowo dużym gabarycie byłoby niemożliwe, alternatywnym rozwiązaniem jest wykorzystanie przełączników małogabarytowych typu JRF (ERF). Zastosowanie takich przełączników wymaga jednak sterowania ich obwodów przez zestyki przełączników pośredniczących dostosowanych do współpracy z odbiornikami EON. Taki sposób jest obecnie wykorzystywany w powszechnie występujących obwodach zwolnienia zastawek i bloków Pu współpracujących z obwodami EON, przy czym praca przełączników pośredniczących (kontaktrony) jest kontrolowana w układach zwolnienia. Z uwagi na występowanie tych przełączników również i w układach KZT wydaje się celowe, nawet przy traktowaniu tych urządzeń jako pomocnicze, aby układy wykonawcze KZT zapewniały również kontrolę prawidłowości działania kontaktronów. W przeciwnym wypadku zwarcie zestyku przełącznika kontaktronowego negowałoby sens wprowadzenia układów KZT do eksploatacji, gdyż zwarcie

zestyku dawałoby kryterium toru nie zajętego, bez względu na faktyczny stan zajętości toru w terenie. Z powyższych względów układy wykonawcze oparto o jedno rozwiązanie techniczne dla wszystkich przypadków stosowania KZT w urządzeniach mechanicznych. Bazuje ona na układach i konstrukcji zespołu grupowego dostosowanego do współpracy z EON. Zawiera ona dwa przełączniki typu ERF i dwa przełączniki kontraktronowe dostosowane do współpracy z odbiornikami EON. Zwarta konstrukcja zespołu grupowego umożliwia jednolity montaż wszystkich koniecznych elementów układu oraz wykonanie niezbędnych połączeń elektrycznych w sposób typowy, prosty w produkcji seryjnej i łatwy w uruchomieniu eksploatacyjnym.

Układ elektryczny przedstawiony na rys. 2 działa następująco:

Odbiorniki przytorowe układu KZT sterują każdy z osobna własnymi przełącznikami herkonowymi H1 i H2 podobnie jak w układach EON-1. Zestyki tych przełączników, poprzez zależności stykowe, łączą obwody przełączników zależnościowych KzI i KzII (odpowiedniki przełączników W i Z z zespołu grupowego ZPG). Uzależnienia te wykonano w celu osiągnięcia kontroli prawidłowości zwolnienia przełącznika KzII. Z tego względu wzbudzenia przełącznika KzI może nastąpić przy zwolnionym przełączniku KzII i przy nie zajętych odcinku H1.



Rys. 2. Ideowy układ wykonawczy urządzeń KZT

Kontrolę prawidłowości zwolnienia przełącznika KzI można uzyskać przez wprowadzenie jego zestyku w obwód bloku Pu właściwego przebiegu. Kontrola prawidłowości zwolnienia przełącznika KzI (W) w tym obwodzie nie spowoduje wadliwej pracy układu zwolnienia bloku Pu, gdyż w czasie działania tego układu

następuje zajętość w obwodzie EON i przełącznik KzI musi być odzwbudzony. Przy uszkodzeniu w obwodzie KzI nie nastąpi usterka w zwalnianiu bloku, gdyż odzwbudzony przełącznik KzI łączy zestykiem biernym jego obwód.

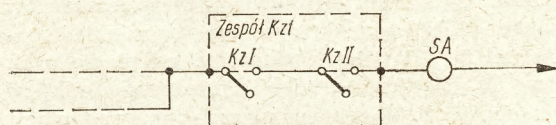
Prawidłowość kontroli zwalniania obu przełączników KzI i $KzII$ wymaga ciągłego zasilania zespołu KZT, natomiast zasilanie zespołów przytorowych (a szczególnie odbiorników KZT) powinno być włączane tylko na czas wjazdu pociągu.

Wyeliminuje się przez to usterkowe działanie układów wykonawczych KZT mogące powstać przy ewentualnych manewrach. Wyłączenie zasilanie z torowego zespołu odbiorczego spowoduje zwolnienie obu przełączników $H1$ i $H2$, przez co uniezależni działanie przełączników wykonawczych od skutków dowolnych jazd manewrowych taboru.

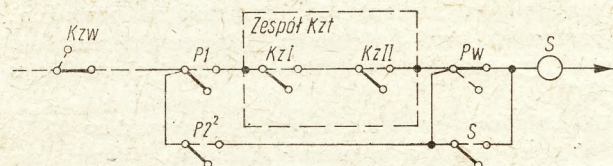
Okresowe działanie urządzeń KZT jest uzasadnione względami eksploatacyjnymi, gdyż układy te ujawniają zajętość toru bezpośrednio przed podaniem sygnału zezwalającego na wjazd pociągu na stację. Ogranicza się zatem znacznie zużycie baterii zasilających, które w urządzeniach mechanicznych mają z reguły małe pojemności, ponieważ są przystosowane do zasilania urządzeń tylko na czas związany z jazdami pociągów.

W zespole wykonawczym KZT przewidziano jednolity dla wszystkich zastosowań układ stykowy (wyprowadzony na listwę zaciskową), służący do wykonania podstawowych (zasadniczych) uzależnień. Podstawowym obwodem zapewniającym ochronę przed wjazdem na zajęty tor jest obwód sygnałowy. Obwody torowe KZT kontrolują do ostatniej chwili stan zajętości toru. Nie przewidziany wjazd taboru na tor objęty kontrolą spowoduje automatycznie i bezzwłocznie zmianę wskazania sygnałowego na sygnał „stój”. Z tego względu zestyki przełączników kontrolnych KzI i $KzII$ wchodzi w obwody sygnałowe:

- urządzeń mechanicznych z sygnalizacją świetlną (rys. 3),
- urządzeń mechanicznych z szafami aparatuowymi inż. Suchanka (rys. 4).



Rys. 3. Uzależnienie w urządzeniach mechanicznych z sygnalizacją świetlną



Rys. 4. Uzależnienie w urządzeniach mechanicznych w szafie aparatuowej inż. Suchanka

Natomiast dla urządzeń mechanicznych z sygnalizacją kształtową, w celu utrzymania powyższej zasady, byłoby konieczne zabudowanie na semaforach wjazdowych sprzęgła ramienia semafora. Jest to jedyny obwód, w którym można kontrolować do ostatniej chwili stan zajętości toru. Wprowadzenie zestyków przełączników KzI i $KzII$, w obwody np. blokady



Rys. 5. Uzależnienie w urządzeniach mechanicznych z sygnalizacją kształtową

stacyjnej spowoduje tylko krótkotrwałe sprawdzenie stanu zajętości (w momencie blokowania) bez możliwości oddziaływania na stan obrazu sygnałowego w całym procesie wjazdu pociągu na stację.

Za wprowadzeniem zależności układów KZT w urządzeniach mechanicznych z sygnalizacją kształtową — do obwodów sprzęgła ramion semaforów — przemawia również fakt, że urządzenia torowe i wykonawcze systemu byłyby identyczne dla wszystkich zastosowań spotykanych w urządzeniach mechanicznych. Taka sama byłaby również obsługa ruchowa, stopień bezpieczeństwa, utrzymanie urządzeń oraz produkcja podzespołów torowych i wykonawczych systemu KZT.

Z powyższych względów, za podstawowe rozwiązanie dla urządzeń mechanicznych z sygnalizacją kształtową należy uznać rozwiązanie z zależnościami KZT w obwodach sprzęgła ramienia semafora (rys. 5).

3. Wymagania ogólne stosowania układów KZT w eksploatacji

Urządzenie kontroli zajętości torów, w skrócie KZT, służy do pomocniczego stwierdzania zajętości torów głównych zasadniczych, zwłaszcza w urządzeniach mechanicznych i ma za zadanie zapobiegać skierowaniu pociągu na zajęty tor. Są one oparte o urządzenia EON instalowane:

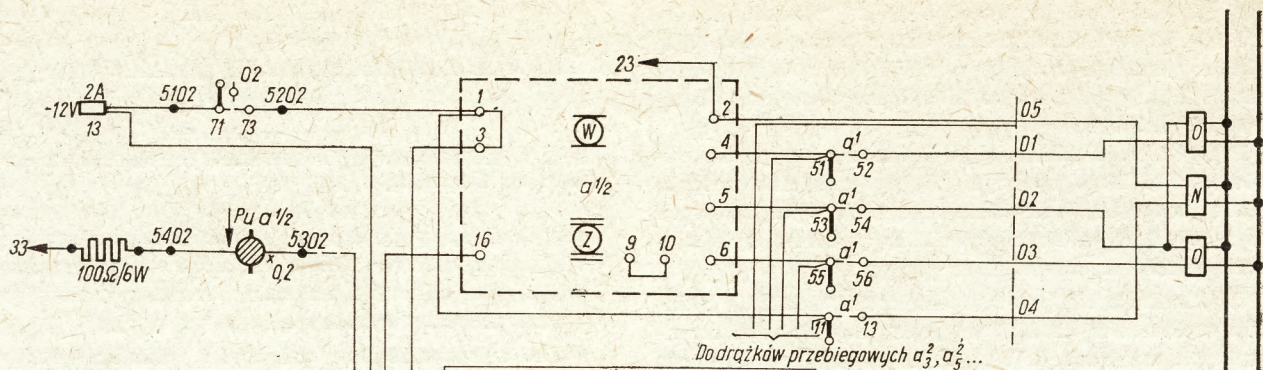
- na początku toru przy ukresie rozjazdu — typowy podzespół EON — służący do zwalniania przebiegu;
- w środku toru — podzespół wysokiej częstotliwości z systemu SOT-2 (o symbolu EOT-380100 lub EOT-310120) zawierający dwa odbiorniki o częstotliwości 10 kHz i 8 kHz, lub 10 i 12 kHz, umieszczone w skrzyni ochronnej ESK-1;
- na końcu toru przy ukresie rozjazdu — nadajnik z systemu SOT-2, o symbolu EOT-6800 o częstotliwości 8 kHz, lub EOT-6120 (o częstotliwości 12 kHz) umieszczony w skrzyni ESK-2.

Urządzenia KZT powinny być instalowane na torach o dobrym stanie utrzymania (oporność podtorza i Ω /km) i sprawnych połączeniach szyn łącznikami szynowymi. Całkowita długość obwodu nie powinna przekraczać 900 m. Wyklucza się możliwość instalowania KZT na nie izolowanych podkładach betonowych, lub stalowych. Rodzaj trakcji — dowolny.

4. Instalowanie układów KZT w terenie

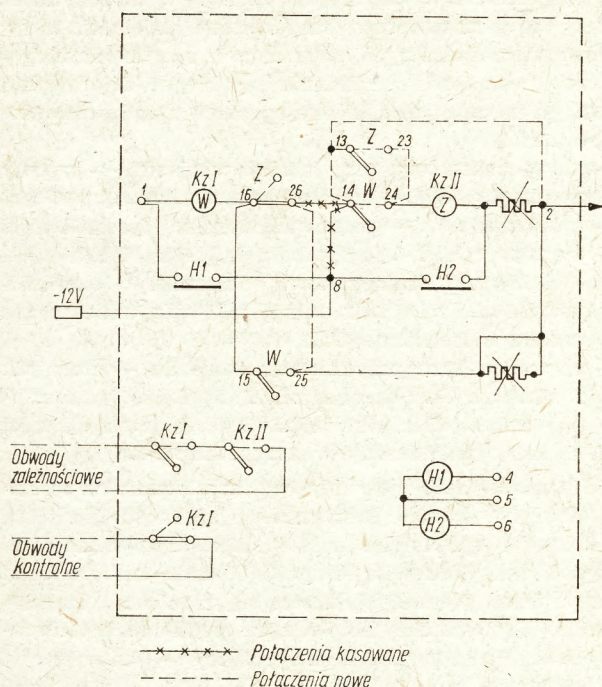
W celu zrealizowania schematu z rys. 1 należy:

- ustawić w środku kontrolowanego toru zestaw odbiorczy zawierający dwa odbiorniki o różnych częstotliwościach pracy i dokonać niezbędnych połączeń z torem za pomocą linek typu JLE;
- ustawić na drugim końcu toru nadajnik dodatkowy i połączyć go z tokami szynowymi za pomocą dwóch linek typu JLE;
- ułożyć kabel zasilający energią elektryczną nadajnik (kabel 2×1) oraz kabel zasilająco-od-



Rys. 6. Układy wykonawcze KZT

Rys. 7. Dostosowanie układu ZPG 1001 do układu KZT



bioreczy (kabel 5×1) w celu zapewnienia pracy zespołom odbiorczym. Oba kable, tj. nadajnika i odbiornika mogą stanowić odgałęzienie (np. przy zastosowaniu garnka rozdzielczego) wspólnego kabla 7×1. W celu dalszych oszczędności na kablu zaleca się wykorzystanie wspólnego kabla do zasilania nadajnika sąsiedniego toru w sposób pokazany na planie kablowym z rys. 1;

- dokonać niezbędnych połączeń w układach zależnościowych zgodnie ze schematami dla właściwych urządzeń;

- wykonać połączenia styków szynowych za pomocą łączników trakcyjnych. Połączenie styków szynowych łącznikami szynowymi stanowi podstawowy warunek prawidłowego działania urządzeń KZT.

5. Realizacja układu wykonawczo-zależnościowego

Podstawowy układ wykonawczy dla realizacji KZT przeznaczonej dla ruchu jednokierunkowego zawiera typowe wyposażenie zespołu grupowego ZPG-1001 (dwa przełączniki kontraktronowe i dwa przełączniki wykonawcze ERF) oraz prawie taki sam układ połączeń (rys. 2). Ułatwia to znacznie adaptację tych zespołów do pełnienia funkcji zależnościowych w urządzeniach KZT. W celu wykonania takiej adaptacji jest konieczne wykonanie przeróbek w bloku „ZPG-1001, pokazanych na rys. 7.

Do tak przygotowanego układu KZT należy dołączyć przewody do zasilania, uzależnienia z obwodami sygnałowymi (rys. 3, 4 lub 5), połączenie z zespołem grupowym układu zwolnienia właściwego przebiegu (rys. 6).

W układach zwolnienia obecnych obwodów ZPG, współpracujących z układami KZT, nie dokonuje się zmian poza wyprowadzeniem uzależnienia zwolnienia bloku Pu właściwego przebiegu od stanu przełącznika KZI (W).

Urządzenie KZT pracuje w układach prądu roboczego (nadajnik EON przebiegu i zespół odbiorczy włączane są po zablokowaniu bloku Pu). Czynny jest natomiast układ nadajnika pomocniczego (12,1 kHz) zasilanego — ze względu na oszczędzanie baterii — napięciem przemiennym 12—15 V (transformowanym z sieci 220 V), oraz zespół KZT.

Działanie układu jest następujące:

Przełączniki W (KZI), Z (KZII), H1 i H2 w stanie zwolnionym. Po zablokowaniu bloku Pu właściwego przebiegu jest włączane zasilanie do zespołu (EON) zwolnienia przebiegu i zespołu przytorowego (odbiorczego) KZT. Na skutek tego wzbudzą się przełączniki H1 i H2 (jeżeli tor jest nie zajęty przez tabor), a następnie W (KZI) i Z (KZII). Zestyki przełączników W i Z łączą obwody sygnałowe. Po wjeździe pociągu na pierwszy półobwód zwolni przełącznik H1 i W (KZI), umożliwiając zwolnienie bloku Pu (przerwa w obwodzie spowodowana zestykiem W 16—26 — zaciski 15—16 KZT).

Po najechaniu osi taboru na drugi półobwód zwolni przełącznik H2 i Z. W przypadku gdy nastąpiło zwolnienie przebiegu, a tor jest w dalszym ciągu zajęty, przy następnym zablokowaniu bloku ujawni się niemożność podania sygnału zezwalającego na wjazd na zajęty tor, ponieważ:

- w przypadku zajętości całego toru kontrolowanego przez obydwa półobwody H1 i H2 zostanie przerwany obwód zależnościowy (sygnałowy, przez zestyki obu przełączników);
- w przypadku zajętości odcinka toru kontrolowanego przez jeden obwód (H1 lub H2), obwód sygnałowy również zostanie przerwany przez jeden ze styków przełącznika W lub Z;
- natomiast w przypadku „zawieszenia się” przełącznika Z (przełącznik wzbudzony, np. przez sklejony H2), nie wzbudzi się przełącznik W;
- a w przypadku „zawieszenia się” przełącznika W (np. sklejony H1), nie zostanie zwolniony blok Pu.

W celu uzyskania kontroli „sklejenia” kontraktromów H1 i H2 zasilanie zespołu zależnościowego KZT jest dokonywane bezpośrednio z bezpiecznika (bez uzależnienia zestykiem ryglowym bloku Pu), natomiast zasilanie przytorowego zespołu odbiorczego KZT jest poprowadzone z uzależnieniem go od ww. zestyku bloku Pu. Powoduje to, że układ wykonawczy KZT nie działa przy jazdach z przeciwnego kierunku oraz przy manewrach, jak również nie pobiera prądu z baterii przy nie uszkodzonych zestykach H1 i H2.

Jak z powyższego wynika, układ KZT kontroluje prawidłowość działania przełączników H1, H2, W i Z w obydwu stanach pracy (przerwy np. H1 lub H2 uniemożliwiają wzbudzenie przełącznika W lub Z).

Zestyki zależnościowe przełączników KZI (W) i KZII (Z) wprowadzić do obwodów sygnałowych (rysunki 3, 4, 5), a zestyk przełącznika KZI w obwód bloku Pu właściwego przebiegu zgodnie z rys. 6.

Obowiązki personelu utrzymania są ujęte ogólnymi przepisami obsługi i utrzymania oraz instrukcjami służbowymi dla poszczególnych stanowisk służbowych.

Wprowadzenie do eksploatacji urządzeń systemu KZT nie wymaga wprowadzania zmian do tych przepisów i instrukcji, gdyż urządzenia te pełnią rolę podobną do obwodów torowych z izolacją styków szynowych.

Z uwagi jednak na nieco bardziej skomplikowany układ elektryczny systemu KZT zakłada się, że w przypadku uszkodzeń w podzespołach, napraw będzie dokonywał, podobnie jak dla EON, personel o wyższych kwalifikacjach technicznych. Do obowiązków personelu bezpośredniego utrzymania będzie należało zlokalizowanie uszkodzonego podzespołu oraz konser-

wacja urządzeń zasilających, podzespołów przytorowych KZT (łącznie z połączeniami z torem i w torze), oraz przełączników i ich powiązań z urządzeniami srk.

Utrzymanie urządzeń torowych

Bezłączowe obwody torowe systemu KZT pracują na małych mocach wyjściowych do toru, rzędu 2—5 VA. W związku z tym wymagane jest utrzymanie dobrej przewodności elektrycznej wzdłużnej szyn i stykowej elementów łączących. Urwanie np. łącznika szynowego lub jego skorodowanie może spowodować zaniżenie lub nawet zaniknięcie napięcia za miejscem połączenia. Przy prawidłowym połączeniu wyniki pomiarów wartości napięcia międzytorowego mierzonego przed i za miejscem połączenia powinny być jednakowe.

Należy zwracać uwagę na prawidłowe przewodzenie linek łączeniowych i ich mocowanie zapobiegające powstawaniu zwarć międzytokowych. Linki te powinny zapewniać dobre połączenia z szynami oraz zaciskami skrzynek ochronnych.

W celu zapewnienia prawidłowej pracy obwodów KZT należy przynajmniej raz na 2 tygodnie sprawdzić jakość połączeń oraz sprawdzić prawidłowość działania układów. Kable powinny mieć odpowiednią izolację międzyżyłową, którą należy sprawdzać przynajmniej raz na 3 lata.

Wytyczne regulacji obwodów

W układach KZT nie przewiduje się okresowej regulacji parametrów obwodów wynikającej ze zmienności warunków atmosferycznych. Potrzeba regulacji może powstać przy uruchamianiu układów, lub zmianach układu torowego na stacji, nawierzchni albo innych względów (wymiana podzespołu, uszkodzenie itp.).

W obwodach opartych o EON (podzespoły KZT z systemu SOT-2), regulacja parametrów jest podobna jak w typowych EON-1, pracujących w układach zwolnienia przebiegów i zastawek, mianowicie:

- nadajniki mają regulowaną moc odpowiadającą mocy maksymalnej (5 VA), średniej (2,5 VA) i minimalnej (1 VA);
- w odbiornikach są cztery stopnie regulacji o innych poziomach czułości niż typowego odbiornika EON.

Regulacji obwodów należy dokonywać podobnie jak w typowych układach EON-1, korzystając z pomiaru napięcia wyjściowego, zasilającego uzwojenia przełączników. Napięcie zasilające przełącznik powinno wynosić 6,5—7,0 V (pomiar pod obciążeniem — przełącznik włączony do odbiornika).

W przypadku zastosowania do zasilania dodatkowych nadajników — napięcia przemiennego, należy je zasilac z transformatora o napięciu wyjściowym 12 do 15 V i nie regulować. Analogicznie nie wymagają regulacji napięcia układy zasilania nadajników i odbiorników obwodów KZT. Podzespoły te powinny być zasilane napięciem stałym o wartości umożliwiającej otrzymanie w puszkach przytorowych napięcia 12÷15 V.

Zespoły wykonawcze KZT (przerobiony ZPG) powinny być zasilane napięciem nie przekraczającym 18 V (pożądane jest stosowanie napięcia o wartości 12 V).

XXI Kongres Techników Polskich

Hymnem Państwowym, w obecności Przewodniczącego Rady Państwa **Wojciecha Jaruzelskiego** i Prezesa Rady Ministrów **Zbigniewa Messnera** 23 kwietnia 1987 roku rozpoczął w Gdańsku obrady XXI Kongres Techników Polskich.

Myślą przewodnią Kongresu było hasło „Technika dla człowieka i kraju”. W trzydniowych obradach w dniach 23–25 kwietnia 1987 r. uczestniczyło 1300 delegatów stowarzyszeń naukowo-technicznych, w tym około 60 delegatów Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji, a także członkowie najwyższych władz PZPR i SD, Sejmu, Rady Państwa i rządu, przedstawiciele organizacji technicznych krajów socjalistycznych i Światowej Organizacji Stowarzyszeń Inżynierskich. W obradach plenarnych Kongresu wziął również udział Minister Komunikacji **Janusz Kamiński**.

W imieniu gospodarzy ziemi gdańskiej delegatów i gości Kongresu powitał **Stanisław Bejger**, zastępca członka Biura Politycznego KC, I sekretarz KW PZPR w Gdańsku.

Po dokonanej przez Wojciecha Jaruzelskiego dekoracji sztandaru Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Spożywczego Orderem Sztandaru Pracy I klasy referat generalny wygłosił przewodniczący Głównego Komitetu Organizacyjnego XXI Kongresu Techników Polskich, prezes NOT prof. **Jan Kaczmarek**.

W okresie pięciu lat, który upłynął od XX Kongresu Techników, wśród załatwionych spraw, postulowanych przez poprzedni Kongres, są — stwierdził J. Kaczmarek — tak istotne dla gospodarki narodowej, jak np. powołanie Komitetu Nauki i Postępu Technicznego wraz z Urzędem Postępu Technicznego i Wdrożeń, uchwała Sejmu o pozostawieniu całej amortyzacji w przedsiębiorstwach (poczynając od 1989 r.), nowelizacja uchwały Rady Ministrów o specjalizacji inżynierów i nowa uchwała o specjalizacji zawodowej techników, systemowe ulgi w podatkach za jakość i eksport i in. Ale wśród nie zrealizowanych lub niezadawalająco wypełnianych postulatów znajdują się takie, jak system cenotwórstwa, przepływ specjalistów-praktyków do nauki i szkolnictwa oraz pracowników naukowych do praktyki, zasady tworzenia i działania jednostek wdrożeniowo-innowacyjnych.

Główną przesłanką dla ustalenia pozycji wyjściowej Kongresu musi być ocena aktualnego stanu naszej gospodarki. Jakkolwiek patrzy się na przyczyny tego stanu, nie sposób, aby można było negocjować w tym udział, tak w sukcesach, jak i w niepowodzeniach, licznego, wpływowego — bo w dużej części kierowniczego — środowiska technicznego.

Ogólny obraz naszej gospodarki nasuwa wniosek, iż dotychczasowe mechanizmy reformy gospodarczej nie zdają egzaminu, gdyż nie są skuteczne. Ale na tle uśrednionej, niepokojącej charakterystyki gospodarki dostrzegamy jasne, optymistyczne wysepki przedsiębiorstw dobrze i bardzo dobrze działających... Przypomina to tezę, iż w każdej sytuacji i w każdym czasie można praktycznie stosować zasadę optymalizacji lokalno-czasowej, czyli wyciągnąć maksimum tego, co w danych warunkach jest możliwe. Ale to zależy od ludzi, od kierownictwa, od kadry technicznej, od wszystkich pracowników przedsiębiorstwa.

Udział nowych wyrobów i technologii, czyli tzw. nowych uruchomień, w stosunku rocznym wynosi obecnie 2–3%, co oznacza, że aby odnowić całkowicie obecnie produkowane wyroby, trzeba by 30 do 50 lat.

Raporty NIK informują, że spośród badanych w obrocie handlowym serii wyrobów około 29% wyrobów konsumpcyjnych oraz ponad 51% wyrobów zaopatrzeniowo-inwesty-

cyjnych nie odpowiadało w pełni wymogom warunków technicznych, a nawet norm państwowych.

Wymowa tych kontroli stanu nowoczesności i jakości wyrobów jest żenująca. Gdyby tak miało trwać jeszcze dłużej, znaleźlibyśmy się w stanie tragicznego zagrożenia przez samounicestwienie się.

Dlatego musimy domagać się, aby rozciągnąć odpowiednio odpowiedzialność za niedostateczną jakość braki, za nowoczesność na wszystkich, którzy uczestniczą w procesie przygotowania i wykonywania produkcji. Za straty z powodu braków i błędów, powodujących odszkodowania gwarancyjne, karać dodatkowymi potrąceniami w płacach, a w przypadkach powtarzania brakoróbstwa wyłączać z pracy.

Place dyrektorów i całego kierownictwa jednoznacznie uzależnić od nowoczesności i jakości wyrobów.

Radykalnie trzeba podejść do racjonalizacji kształtowania i ochrony środowiska przyrodniczego. Trzeba jak najprędzej przerwać bezsensowny i szkodliwy ciąg szkodenia środowiska, a potem dyskusji o jego naprawianiu i ochronianiu... Błędemu pogładowi, iż nie stać nas na tak drastyczne stanowisko w sprawach środowiska, musimy odpowiedzieć, iż nie stać nas na dalsze pogarszanie stanu i niszczenie środowiska.

Nie możemy nadal tolerować, iż od lat nie ulega zmniejszeniu stan zagrożenia zawodowego dla prawie dwóch milionów pracujących Polaków. To smutne, że zamiast usuwać przyczyny zagrożeń, z żelazną zasadą wprowadzać przykazania ergonomii, rozgrzeszamy się dodatkami za pracę w warunkach szkodliwych dla zdrowia.

Odrabianiu i likwidowaniu długotrwałych zaniedbań i bolączek naszego społeczeństwa będzie sprzyjać intensyfikacja rozwoju techniki oraz racjonalizacja struktur i unowocześnianie gospodarki, a szczególnie produkcji. Zaspokajając potrzeby dzisiejsze, musimy nieustannie przygotowywać przyszłość. Bo jutro kształtuje się dzisiaj.

Restrukturyzacja, aby się dobrze rozwijała, wymaga pełnego wykorzystania czasu. Z ogólnych środków przeznaczonych na okres 5 lat wydatkowano w 1986 roku na restrukturyzacyjne przedsięwzięcia tylko 3% i to głównie dzięki kolejarzom, którzy mają i konsekwentnie realizują program elektryfikacji i elektronizacji ruchu kolejowego, dzięki zakładom tradycyjnej, ale pragnącej się unowocześniać chemii... Ale perspektywicznego planu restrukturyzacji naszej gospodarki dotąd nie mamy. W takiej sytuacji oczywistym zadaniem świata techniki jest współdziałanie i pomoc przez swoją wiedzę i doświadczenie w jak najszybszym opracowaniu pełnych programów restrukturyzacji, zarówno w skali całej gospodarki, jak i w poszczególnych przedsiębiorstwach... Opowiadamy się za uwzględnieniem takich posunięć, które zapewnią będą produkcję o dużym wkładzie intelektu twórczego, które stanowiąc będą głębokie przetworzenie surowców. W związku z tym popieramy ogólnokrajowe programy elektronizacji oraz informacji wyrobów, technik ich wytwarzania oraz związanych z tym programów automatyzacji, z uwzględnieniem robotów i elastycznych metod produkcji.

Wobec tego, że zaledwie na kilka dni przed Kongresem zostały zaprezentowane przez rząd tezy w sprawie II etapu reformy gospodarczej („Rzeczpospolita” z 17.04.1987 r.), środowisko techniczne nie zdążyło wyrobić sobie poglądu na proponowane uregulowania i uwarunkowania prawnoekonomiczne reformy gospodarczej. Prof. J. Kaczmarek stwierdził jednak, że wiele propozycji z wysuwanych przez środowisko techniczne znalazło się w treści tez.

Coraz widoczniejszy — powiedział dalej prof. J. Kaczmarek — staje się paradoks zatrudnieniowy. Pojawia się w licznych przedsiębiorstwach autentyczne zapotrzebowanie na różnego rodzaju zawody. Równocześnie znane jest zjawisko pozorowanych potrzeb zatrudnienia gdyż zwolnienie z pracy zbędnego pracownika traktowane jest prawie jak naruszenie prawa. Musimy właściwie interpretować

konstytucyjne prawo obywatela do pracy. Trzeba stworzyć autentyczny rynek pracy, a rolę i obowiązki państwa w wypełnianiu konstytucyjnego zapewnienia sprowadzić do wypłacania odpowiedniego zasiłku w czasie braku pracy oraz pomocy w przekwalifikowaniu się, jeśli jest to potrzebne do uzyskania nowej pracy.

„Aby etyka zawodowa w większym stopniu motywowała kadrę techniczną do jej działań, trzeba nadal podnosić autorytet i uznanie dla twórczej pracy technicznej, aby taka praca była należycie wyceniana także w wyrazie materialnym. Na początku 1987 roku średnie płace inżynierów kształtowały się w przedziale 1,12÷1,18 średnich płac robotniczych. To jest połowa tego, co zakładano w pierwszym etapie regulacji płac. Występując we własnych sprawach materialnych — stwierdził prof. J. Kaczmarek — czynimy to z przekonaniem, że właściwy ład płacowy jest wyrazem właściwej hierarchii wartości, stabilnej organizacji pracy, zachęty młodzieży do osiągania wysokich kwalifikacji i do twórczej pracy technicznej. Z zadowoleniem i uznaniem wita nasze środowisko decyzje rządu o podniesieniu wielkości dodatku specjalizacyjnego do 10 i 12 tys. zł miesięcznie oraz ustanowienie specjalizacji dla techników z kwotami odpowiednio 5 i 8 tys. zł za I i II stopień specjalizacji.

Zjawiska tego typu, jak niedocenywanie pracy technicznej, twórczości technicznej, nierozumienia najczęściej nas otaczających twórców techniki mają także swoje źródło w niskim poziomie kultury technicznej. Pragniemy rozwinąć w szerszym zakresie pracę nad upowszechnianiem i tworzeniem kultury technicznej...

Wystąpienie premiera Z. Messnera

Prezes Rady Ministrów Zbigniew Messner stwierdził, że rola, jaką inżynierowie i technicy odgrywają w życiu kraju, przesądza o znaczeniu Kongresu dla całej gospodarki. Towarzyszą mu zrozumiałe oczekiwania ze strony władz politycznych i administracyjnych, ze strony całego społeczeństwa. Bez nowoczesnej techniki nie będzie nowoczesnej i efektywnej gospodarki.

„W przeszłości rozwój gospodarki następował głównie przez budowę nowych, dużych obiektów przemysłowych. Dzisiaj rozwój, nowoczesność gospodarki to postępowe technologie, elastyczne struktury, wyroby o światowym standardzie.

Możliwości rozwoju nauki i techniki nie są dotąd w pełni wykorzystane. Zbyt wolno uzyskujemy postęp w zakresie technologii wytwarzania materiałów i elementów elektronicznych, produkcji mikroprocesorów, automatyzacji i robotyzacji; wykorzystywaniu tworzyw sztucznych, produkcji wyrobów hutniczych o wysokiej jakości, stosowaniu stopów lekkich, żeliwa sferoidalnego i proszków spiekanych oraz w innych dziedzinach decydujących o nowoczesności produkcji.

Opracowano i skierowano do Sejmu założenia ustawy o jednostkach innowacyjnych. Przewiduje się utworzenie systemu ubezpieczeń gospodarczych od następstw ryzyka przy podejmowaniu działalności innowacyjnej.

Premier Zbigniew Messner wyraził przekonanie, że dorobek XXI Kongresu Techników Polskich stanowić będzie miarodajną podstawę dla sformułowania odpowiedzi na zasadnicze pytania o stan i przyszłość polskiej techniki, o możliwości rozwojowe gospodarki.

Wypowiedź przedstawiciela SITK w dyskusji plenarnej

W dyskusji w pierwszym dniu obrad (plenarnych) Kongresu zabrał m. in. głos **Stefan Krychniak**, przewodniczący Sekcji Głównej Kolejowej Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji, zwracając uwagę na niektóre problemy polskiego transportu.

Funkcjonowanie naszego transportu lądowego — stwierdził — jest uwarunkowane transportochłonnością gospodarki — co najmniej dwukrotnie większą niż w krajach zachodnioeuropejskich.

Jest to niewątpliwie spowodowane specyficzną polską „geografią surowcową”, ale także nieliczeniem się w minionym 35-leciu z realiami transportowymi przy podejmowaniu decyzji o lokalizacji wielu elektrowni, hut, zakładów chemicznych, cukrowni i innych obiektów przemysłowych. Zwiększona transportochłonność jest ponadto pochodną materiałochłonności naszej gospodarki, „zachłystującej się” do niedawna ilością produkowanej stali, cementu, a nie „rozliczającej” ich zużycia.

Polski transport — jak żaden chyba inny — jest obciążony zbędnymi przewozami wyrobów reklamowanych przez nabywców z powodu ich złej jakości.

W rezultacie dążenia do zaspokajania stale rosnących potrzeb ilościowych — bez stosownych nakładów na rozwój transportu, dopływ odpowiednich środków transportu i urządzeń infrastruktury — następowało obniżenie jakości usług transportowych, zwłaszcza przewozów pasażerskich, pozostających w cieniu przewozów towarowych.

Industrializacja kraju, rozwój miast bez towarzyszącej mu rozbudowy systemów komunikacji miejskiej, budowa osiedli mieszkaniowych z dala od miejsc pracy i skomplikowana zamiana mieszkań, rzutują negatywnie na jakość obsługi komunikacyjnej mieszkańców miast i aglomeracji miejskich.

W ostatnim dziesięcioleciu obserwuje się w całym niemal świecie renesans kolei i szynowego transportu miejskiego, charakteryzujących się małą energochłonnością, zwłaszcza przewozów towarowych, dużą podatnością na mechanizację i automatyzację procesów przewozowych, minimalną wrażliwością na wpływy atmosferyczne i — co ostatnio jest coraz bardziej doceniane — stosunkowo najmniejszą szkodliwością dla środowiska.

Polskie środowisko techniczne może poszczycić się niebywałym — jak na przeżywany kryzys gospodarczy — osiągnięciem w ostatnich 4 latach nie notowanego uprzednio tempa elektryfikacji kolei: około 600 km w 1985 roku i 550 km 1986 roku — tempa budzącego podziw zarządów kolejowych znacznie bogatszych od nas krajów. Dziś mamy w Polsce zelektryfikowanych ponad 9,5 tys. km linii, tj. blisko 39% ogólnej długości linii PKP. Na liniach tych jest wykonywanych około 75% pracy przewozowej.

Elektryfikacji, stanowiącej pierwszoplanowe zadanie modernizacyjne PKP, towarzyszy: modernizacja nawierzchni, automatyzacja sterowania ruchem legitymująca się budową ponad 200 km blokady liniowej rocznie, przebudowa i automatyzacja stacji rozrządowych dwukrotnie zwiększająca ich wydajność i dziesięciokrotnie zmniejszająca straty z tytułu uszkodzeń rozrządzanych wagonów i ładunków, mechanizacja prac ładunkowych, modernizacja zaplecza obsługiwo-naprawczego.

PKP przygotowują się do maksymalnej prędkości 160 km/h pociągów ekspresowych i centralnego automatycznego sterowania ruchem.

Polscy inżynierowie znajdują uznanie za nowoczesne rozwiązania konstrukcyjne elastomerowego zderzaka wagonowego, sprężystego przytwierdzenia szyn i automatyzacji stacji rozrządowych, o czym świadczą przyznane w ubiegłym roku medale na międzynarodowej wystawie w Brukseli, prezentowane również w czasie obrad Kongresu w gdańskiej „Oliwii”.

Realizując program „Transeuropejskiej Autostrady Północ-Południe” jako jednego z elementów unowocześnienia polskiej sieci drogowej, Polska złożyła Komitetowi Transportu Europejskiej Komisji Gospodarczej propozycję utworzenia programu rozwoju transportu kolejowego Północ-Południe, który przyciągnąłby opłacalny dla PKP tranzyt.

Niestety, podejmowanym przez techniczne środowisko transportowe poczynaniom w zakresie modernizacji transportu nie „dotrzymują kroku” zarówno nakłady finansowe na jego rozwój, jak też dopływ kadr technicznych oraz dostawy środków transportu i urządzeń dla ich zaplecza obsługiwo-naprawczego — dalekie do zaspokojenia potrzeb.

Zbyt długi jest cykl uruchomienia produkcji pojazdów szynowych i to bynajmniej nie nowoczesnych.

Polska — liczący się niegdyś w świecie producent lokomotyw i wagonów, m. in. nagrodzonych na Międzynarodowej Wystawie Sztuki i Techników w Paryżu w 1937 r. opływowego parowozu Pm36 i pociągu turystycznego, jest dziś importerm lokomotyw i wagonów. Brak obecnie w kraju tak elementarnych części taboru kolejowego, jak zestawy kołowe, czy hamulce, nie mówiąc o nocnej energoelektronice.

W sytuacji ograniczonych możliwości finansowych i produkcyjnych polskiej gospodarki na rzecz transportu oraz rysującej się coraz ostrzej bariery energetycznej nakazem chwili jest ograniczenie materiałochłonności i transportochłonności, a więc i energochłonności całej gospodarki, co podkreślano w dyskusji przedkongresowej. Do potrzeb gospodarki z produkcją wysoko przetworzonych wyrobów, gospodarki „odchudzonej” z produkcji wyrobów złej jakości i zbędnych przewozów powinny być dostosowane nakłady na transport, jego zasilanie w kadry i środki materialne. Powinna być systematycznie prowadzona działalność modernizacyjna, lepiej eksploatowane środki trwałe m. in. poprzez zapewnienie ich systematycznego utrzymania i dostaw części zamiennych.

Przewozy towarowe nie mogą przestaniać problemem przewozów pasażerskich. Kwitując z uznaniem zdecydowaną poprawę jakości podróży pociągami ekspresowymi, poprawić musimy jakość komunikacji miejskiej i podmiejskiej, przy czym tej ostatniej tak kolejowej, jak i autobusowej.

Problemy komunikacji w aglomeracjach muszą być rozwiązywane kompleksowo — przez budowę, bądź rozbudowę szybkich kolei miejskich metra, tramwajów i trolejbusów, uzupełnianych siecią autobusów oraz dostawę odpowiednich pojazdów.

Nadal aktualny jest program rozwoju polskiego transportu i jego zasilania, nakreślony na XXIII Zjeździe Delegatów Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji we Wrocławiu w 1984 roku (Trakeja i Wagony nr 10/1984).

Pragnę jeszcze raz podkreślić — powiedział na zakończenie S. Krychniak, że tak! będzie polski transport jaka będzie szeroko pojęta współpraca z nim całej gospodarki, całego polskiego środowiska technicznego.

Problemy transportu w drugim dniu obrad Kongresu

W drugim dniu obrad — 24 kwietnia 1987 r. — toczyła się dyskusja w czterech zespołach problemowych:

- Zaspokajanie potrzeb człowieka.
- Rozwój techniki i gospodarki.
- Rola środowiska naukowo-technicznego.
- Systemowe uwarunkowania rozwoju.

Techniczne środowisko transportowe najliczniej było reprezentowane w zespole dyskutującym problemy rozwoju techniki i gospodarki. W obradach tego zespołu wzięło udział 420 delegatów i zaproszeni goście. Spośród 56 dyskutantów czterech mówiło o problemach transportu.

Nawiązując do poruszonego w referacie prof. J. Kaczmarka problemu restrukturyzacji gospodarki narodowej, dr inż. **Janusz Dyduch**, zastępca dyrektora Centralnego Ośrodka Badań i Rozwoju Techniki Kolejnictwa, omówił podejmowane w tym zakresie działania w polskim transporcie kolejowym. Przyjęto następujące kierunki rozwoju PKP:

1. Elektryfikację linii i stacji jako podstawowe działania na rzecz oszczędności paliw i energii elektrycznej.
2. Automatyzację stacji rozrządowych, powodującą doskonalenie organizacji i technologii pracy kolei, oszczędność w zatrudnieniu, oszczędności materiałowe na skutek zmniejszenia uszkodzeń wagonów i ładunków (roczne straty gospodarki narodowej z tego tytułu wynosiły 4—5 mld rocznie).
3. Rozwój zaplecza i utrzymania rozumianych jako wdrożenie nowoczesnych technologii obsługowych i naprawczych.
4. Elektronizację, automatyzację oraz informatyzację jako metodę poprawy efektywności pracy PKP.

5. Rozwój resortowego budownictwa mieszkaniowego dla zabezpieczenia realizacji pierwszych czterech kierunków.

Na te pięć głównych kierunków jest przeznaczonych 28% środków inwestycyjnych.

W 1983 roku, gdy nie mówiono jeszcze o przedsiębiorstwach innowacyjnych, decyzją Ministra Komunikacji zostało powołanych w przedsiębiorstwie PKP 70 jednostek innowacyjno-wdrożeniowych, które — obok normalnych zadań eksploatacyjnych — przejęły ciężar doskonalenia i upowszechnienia rozwiązań powstałych w jednostkach badawczo-rozwojowych. Uzyskane efekty, których niewielka część została zaprezentowana w „Olivii”, zdobyły uznanie krajowe i międzynarodowe.

Doc. **Leopold Nowosielski**, przewodniczący Komitetu Naukowo-Technicznego NOT ds. Transportu, stwierdził, że:

Pracą transportu, ze względu na charakter spełnianych funkcji interesuje się zarówno całe niemal społeczeństwo, jak i jednostki gospodarcze korzystające z jego usług, a także i decydenci wszystkich szczebli zarządzania. Stopień tego zainteresowania jest proporcjonalny do stopnia trudności występujących w obsłudze transportowej ludności i gospodarki.

W polskim systemie transportowym podstawową rolę w przewozach ładunków spełnia transport kolejowy. Transport ten przewozi w skali rocznej, w przeliczeniu na 1 mieszkańca około 12 ton ładunków, gdy we Francji około 4,5 tony, a w RFN — 5,5 tony. Oczywiście różnice występujące pomiędzy strukturami potencjałów poszczególnych gałęzi transportu oraz strukturami gospodarki utrudniają analizę porównawczą, ale wystarczająco jednocześnie uzasadniają sformułowaną tezę i konieczność zajęcia się jej realizacją.

Podobna sytuacja występuje w zakresie przewozu pasażerów. Na dojazd do pracy i powrót z pracy do domu tracimy dziennie od 1—3 godzin. Jest to skutek nie tylko niedorozwoju transportu szczególnie w obszarach silnie zurbanizowanych, ale także dodatkowych potrzeb przewożonych społeczeństwa powodowanych wadami gospodarki mieszkaniowej, a także często niekorzystną lokalizacją nowych osiedli mieszkaniowych w stosunku do miejsc pracy i nauki. Zagadnienia obsługi transportowej ludności są istotnym elementem potrzeb człowieka.

Udział nakładów inwestycyjnych na transport kształtujący się od wielu lat na poziomie około 9% spadł w ostatnich latach do około 6%, gdy w innych krajach socjalistycznych wynosi 12—14%. W konsekwencji udział środków trwałych w transporcie w ogólnej wartości tych środków w gospodarce zmalał z 15,1% w 1975 r. do 6,3% w 1984 r., a stopień ich zużycia tylko w latach 1980—84 wzrósł z 42,3% do 46,8%.

Niedostateczne od szeregu lat zasilanie transportu w środki niezbędne dla prawidłowego jego funkcjonowania wywołują szereg ujemnych zjawisk zarówno w obsłudze ludności i jednostek gospodarczych, jak i w pracy samego transportu, czyniąc jego pracę mniej efektywną.

Presja wywierana wzrostem zadań przewozowych i potrzeby podnoszenia ich jakości, a z drugiej strony brakiem środków, a szczególnie taboru zmusza do maksymalizacji ich wykorzystania. Np. w transporcie kolejowym przeciętny wagon towarowy w przeliczeniu na 1 tonę jego ładowności wykonuje na PKP pracę przewozową w wysokości ponad 17,5 tys. tkm w skali rocznej, gdy tymczasem w znacznych ze sprawności kolejach francuskich niespełna 11 tys. tkm, a RFN — 7,0 tys. tkm.

Przeciętna lokomotywa na kolejach polskich wykonuje pracę o 30—50% większą niż na wspomnianych kolejach.

W podobnym stopniu jest wykorzystywany tabor w innych gałęziach transportu.

Informacje te wskazują, że możliwości dalszego zwiększania intensywności pracy taboru są bardzo ograniczone i że bez radykalnego zwiększenia jego dostaw grozi nam dalsza, coraz ostrzejsza reglamentacja usług przewozowych, z oczywistymi skutkami dla sprawności działania całej gospodarki.

Niski standard jakości usług przewozowych, powodowany złym stanem infrastruktury i taboru, zmniejszył w ostatnich latach udział transportu polskiego, a zwłaszcza kolei w wysoce opłacalnych przewozach tranzytowych.

W zespole problemowym dyskutującym o systemowych uwarunkowaniach rozwoju techniki i gospodarki zabrał głos w imieniu Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji doc. dr Romuald Bauer stwierdzając, że:

1. Tezy w sprawie II etapu reformy gospodarczej spotkały się z dużym zainteresowaniem środowiska inżynierów i techników komunikacji. Zainteresowanie to jest wyrazem chęci włączenia się do projektowania i realizacji rozwiązań systemowych reformy. Szczególny tytuł w tym zakresie dla inżynierów i techników wynika stąd, że:

- bezpośrednio tkwimy w produkcji, odczuwając wszystkie braki i niespójności obecnego systemu zarządzania;
- szczególnie dotkliwie odczuwamy trudności w realizacji projektów technicznych, których jesteśmy twórcami, a które — naszym zdaniem — mogą nadać nowy impuls rozwoju i zwiększenia efektywności gospodarczej;
- nikt lepiej od nas nie zna specyfiki poszczególnych branż i gałęzi, która to specyfika powinna być uwzględniona w przyjmowanych rozwiązaniach.

2. Trzeba mieć świadomość, że dla zwiększenia efektywności gospodarowania, nie wszędzie są możliwe do zastosowania w pełnym zakresie rozwiązania o charakterze rynkowym, samoregulacyjnym. Działem, który musi być odmiennie regulowany jest infrastruktura, w tym transport jako jeden z elementów infrastruktury. Podobnie jak energetyka w jednolitym zwartym systemie działań musi kolej, lotnictwo i spedycja krajowa. Nawet tam gdzie dzięki rozdzieleniu między działalnością ściśle przewozową a utrzymaniem infrastruktury transportu, działa formalnie kilka przedsiębiorstw, to i tak zajmują one prawie wyłączną pozycję na określonym geograficznie obszarze. Monopolistyczna pozycja przedsiębiorstw transportowych i wynikająca stąd utorność mechanizmów rynkowych sprawia, że w transporcie niezbędny jest większy niż w innych dziedzinach udział państwa w bieżącej regulacji rynku usług przewozowych i w kształtowaniu potencjału przewozowego. Tylko państwo poprzez swoje decyzje administracyjne i zasilania finansowe, oparte na prawidłowo prowadzonym rachunku ekonomicznym, jest w stanie zagwarantować czasowy i przestrzenny ład w rozwoju infrastruktury i podporządkowanie tego rozwoju potrzebom całego społeczeństwa.

3. Usługami poszczególnych działów infrastruktury (z wyjątkiem usług łączności) gospodarujemy rozrzutnie. Świadomość tego staje się coraz bardziej powszechna. Nie można tego powiedzieć o usługach transportowych. A przecież i nimi gospodarujemy nieracjonalnie. Polska gospodarka jest nadmiernie transportochłonna. Powinniśmy zmniejszyć popyt na usługi transportowe. Przyczynilibyśmy się w ten sposób do zwiększenia efektywności całej gospodarki.

Zmniejszenie wielkości przewozów powinno się odbywać poprzez techniczne i organizacyjne przedsięwzięcia wszystkich podmiotów korzystających z transportu. Pewnego zmniejszenia zapotrzebowania na przewozy można się spodziewać jako efektu ubocznego zmniejszenia materiałochłonności gospodarki. Zmniejszenie materiałochłonności jest jednak tylko jednym ze sposobów zmniejszenia transportochłonności. Istotne znaczenie ma poprawa jakości wyrobów. Warto przejrzeć powiązania kooperacyjne, zakres specjalizacji produkcji, stosowane technologie z punktu widzenia możliwości uzyskania oszczędności w wydatkach na transport. Rozwiązania systemowe II etapu reformy powinny potraktować oszczędności w zużyciu transportu analogicznie jak oszczędności w zużyciu energii, gdyż w istocie oszczędność transportu to oszczędność energii.

4. Samo zmniejszenie popytu na przewozy nie poprawi poziomu jakości usług transportowych, nie umożliwi przy-

spieszenie czasu podróży i skrócenia terminu dostawy ładunków, nie zmniejszy strat w przewozach, dziś ogromnych marnujących wysiłek producentów dóbr. Potrzebne jest zasilenie transportu w niezbędne mu i na odpowiednim poziomie technicznym środki produkcji usług transportowych: wagonów, lokomotyw, samochodów, urządzeń zrk, urządzeń przeładunkowych, materiałów do budowy dróg i mostów itd. Niestety wskutek zmniejszenia się produkcji przemysłu maszynowego i przemysłu materiałów budowlanych, głównym zagadnieniem jest obecnie ilościowe wyłączenie zapewnienie potrzeb transportu. Dotychczasowe rozwiązania systemowe w zakresie zaopatrzenia, w postaci programu operacyjnego, a następnie zamówień rządowych okazały się niezadowolającymi. W rezultacie nie udało się dotychczas zahamować procesu dekapitalizacji majątku trwałego transportu.

Podjęte ostatnio środki o charakterze finansowym mające przeciwdziałać dekapitalizacji nie przyniosą pożądanych efektów, jeśli nie będzie im towarzyszyć odpowiednie zwiększenie rzeczowego strumienia zasilania transportu w środki produkcji oraz zahamowanie procesów inflacyjnych.

5. Bardzo ważną sprawą dla naszego kraju jest poprawa bilansu płatniczego. Transport jest w stanie wnieść liczący się wkład w poprawę sytuacji płatniczej kraju poprzez rozwój tranzytu i eksport usług transportowych. Eksport usług musi jednak być traktowany na równi z eksportem dóbr, musi obzerwać z tych samych, jeśli nie większych preferencji proeksportowych, mamy tu bowiem do czynienia z eksportem pracy bez uszczuplania krajowych materiałów.

Polska jest potencjalnie dogodnym krajem tranzytowym. Niestety obserwujemy nasilający się coraz bardziej proces omijania naszego kraju, zarówno w przewozach Północ-Południe jak i w przewozach Wschód-Zachód. Jest to wynikiem — w głównej mierze — zbyt małej i nieatrakcyjnej jakościowo oferty usług przewozowych. Mając to na uwadze ostrzej staje poruszony wyżej problem zaopatrzenia transportu w określone środki rzeczowe.

Nie tylko ze względu na sytuację bilansu płatniczego, zdecydowaną większość potrzebnych transportowi środków powinien zapewnić przemysł krajowy. Rozwiązania systemowe powinny stymulować takie rozwiązanie.

Wyciąg z uchwały generalnej XXI Kongresu Techników Polskich na temat transportu

Obecnie w gospodarce polskiej obserwuje się o wiele większe niż w innych krajach zapotrzebowanie na transport. Utrzymanie istniejącego poziomu jej transportochłonności prowadziłoby do ponoszenia nakładów na rozwój systemu transportowego w wielkościach przekraczających możliwości inwestycyjne gospodarki oraz uniemożliwiałoby praktycznie poprawę jakości usług transportowych. Zmniejszenia transportochłonności należy upatrywać w stymulowaniu ekonomicznym oraz modyfikacji systemu taryfowego.

Transport, jako jeden z działów gospodarki narodowej, powinien być traktowany nie tylko jako środek zaspokajania potrzeb transportowych gospodarki, ale także jako istotny czynnik kształtowania poziomu życia społeczeństwa.

Skuteczność realizacji celów stawianych przed transportem, którym odpowiada opracowany program rozwoju transportu, wymaga zaspokajania potrzeb transportu, każdej jego gałęzi, w środki niezbędne dla realizacji tego programu. Chodzi tu również o środki odpowiadające współczesnym osiągnięciom techniki. Tym wymogom musi odpowiadać program rozwoju przemysłu środków dla transportu.

System zdalnego sterowania zasilaniem trakcji elektrycznej — BUSZ-Hz (doświadczenia eksploatacyjne)

W grudniu 1985 r. w Oddziale Zasilania Elektroenergetycznego w Częstochowie przekazano do próbnej eksploatacji system zdalnego sterowania zasilaniem trakcji elektrycznej. Docelowo system obejmuje 41 obiektów (12 podstacji elektrotrakcyjnych i 29 grup odłączników sekcyjnych) na stacjach, rozmieszczonych wzdłuż linii zelektryfikowanych o długości 303 km. Urządzenia tego systemu stanowią nową generację urządzeń wprowadzanych obecnie do kolejnictwa. Zostały one zaprojektowane przez COBiRTK Warszawa w ścisłej współpracy z CBPBBK Warszawa i wykonane w Zakładach Aparatury Elektrycznej EMA-ELESTER Łódź. Przystosowanie pomieszczeń do montażu urządzeń, montaż urządzeń oraz ich uruchomienie wykonali pracownicy Nastawni Zdalnego Sterowania w Częstochowie pod dozorem COBiRTK.

Celem niniejszego artykułu jest przekazanie doświadczeń eksploatacyjnych oraz ukazanie praktycznych korzyści wynikających z zastosowania systemu zdalnego sterowania. Przedstawione zostaną funkcje, jakie system spełnia przy wspomaganiu pracy dyspozytora zasilania elektroenergetycznego (MOED). Podano również ogólny opis urządzeń zamontowanych w nastawni centralnej NC i na stanowiskach SS (stanowisko sterowane).

Przez użyte w artykule określenia należy rozumieć:

- **BUSZ** — bezstykowe urządzenie sterowania zdalnego,
- **nastawnia centralna** — stanowisko dyspozytorskie z urządzeniami centrum sterowania zdalnego,
- **stanowisko sterowane** — podstacje trakcyjne i grupy odłączników sekcyjnych na stacjach, gdzie są zamontowane urządzenia wykonawcze i sygnalizacyjne,
- **polecenie** — sygnał sterujący wysłany z NC do SS w celu zamierzonego załączenia lub wyłączenia sterowanego urządzenia,
- **meldunek** — informacja o stanie urządzenia przekazywana z SS do NC i zobrazowana na tablicy dyspozytorskiej.

1. Opis urządzeń i zasada działania systemu BUSZ-Hz

System **BUSZ-Hz** jest kodowym, elektronicznym systemem telemechaniki przeznaczonym do zdalnego sterowania i zdalnej kontroli z jednego centrum dyspozytorskiego NC wielu stanowisk sterowanych. Charakteryzuje się on wysokimi parametrami eksploatacyjnymi, które osiągnięto przez zastosowanie w NC sterownika mikroprocesorowego oraz wymiennych pakietów z elementami cyfrowymi TTL. Szafy elektroniczne w SS wyposażono w pakiety z elementami hybrydowymi E-100H.

Zestawienie parametrów techniczno-eksploatacyjnych systemu

a) Pojemność dla poleceń:

- maksymalna liczba poleceń odbieranych przez jedno stanowisko — 3080;
- maksymalna liczba poleceń wysyłanych z centrum — $3080 \cdot n$, gdzie n oznacza liczbę kierunków (niezależnych kanałów telegraficznych);
- maksymalna liczba poleceń wspólnych dla wszystkich SS — $56 \cdot n$.

b) Pojemność dla meldunków:

- maksymalna pojemność jednego stanowiska sterowanego — 256 meldunków.

c) Czas transmisji informacji:

- dla poleceń — 1,5 sekundy,
- dla meldunku szybkiego — 1,2 sekundy,
- pełny cykl meldunkowy — 20 sekund.

d) Zasilanie:

- urządzenia przystosowane do zasilania prądem przemiennym 220 V +10% —15%, 50 Hz $\pm$ 4 Hz.

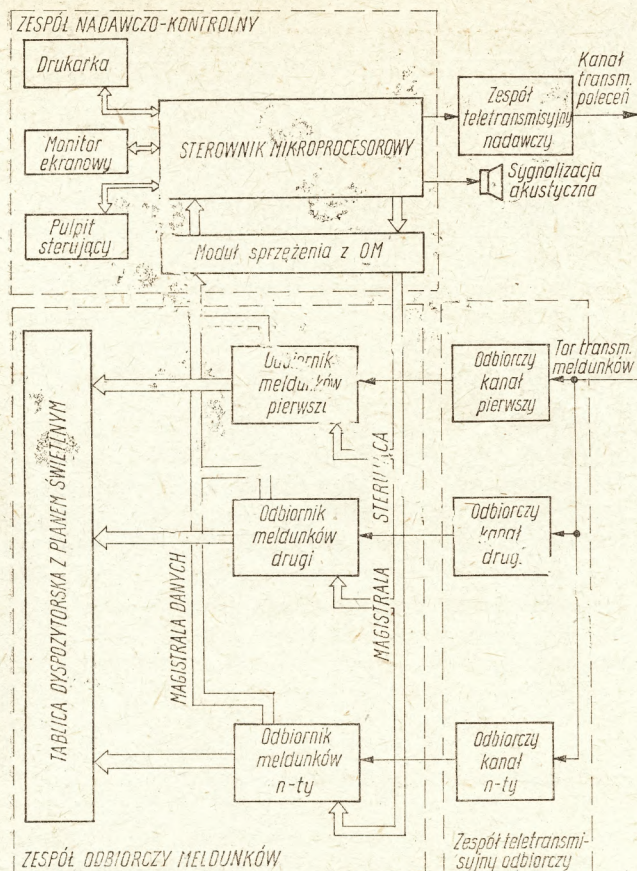
e) Wymagania klimatyczne:

- urządzenia w NC wymagają klimatyzacji w celu utrzymania odpowiedniej temperatury i wilgotności;
- dla urządzeń w SS wymagana temperatura pracy +10 — +40°C i wilgotność względna nie większa niż 90%.

Zasady transmisji informacji

Transmisja informacji odbywa się za pośrednictwem kabli telefonicznych w rozmównym paśmie częstotliwości, z zastosowaniem kanałów telegrafii wielokrotnej typu TgFm-24 i TgFm-4. Nominalna szybkość przekazywania informacji wynosi 50 bodów. Informacje w każdym kierunku, tj. z NC do SS i z SS do NC są przekazywane przez osobne tory. Stanowiska sterowane są rozmieszczone w konfiguracji liniowej, liniowo-rozgałęznej, oraz gwiazdziej. Nadawanie poleceń we wszystkich kierunkach odbywa się za pomocą jednego wspólnego kanału telegraficznego. Meldunki z SS przekazywane są za pomocą oddzielnego kanału telegraficznego. Polecenia wysyłane są w postaci nadmiarowego kodu detekcyjnego ze stałą wagą z dodatkowym zabezpieczeniem przez dwukrotne przesyłanie każdej informacji oraz z decyzyjnym sprzężeniem zwrotnym powodującym samoczynne powtórzenie polecenia odebranego jako błędne. Prawdopodobieństwo odebrania przekłamanego polecenia jest rzędu 10^{-11} .

Meldunki są przesyłane w postaci kodu rozdzielczego. Zabezpieczeniem przed ich przekłamaniem jest kontrola parzystości oraz cykliczny sposób przekazywania meldunków. W przypadku zmiany stanu co najmniej jednego kontrolowanego obiektu, następuje przerwa w cyklicznym przekazywaniu meldunków i zostaje wysłany tzw. meldunek szybki.



Rys. 1. Schemat blokowy urządzeń BUSZ w centrum sterowania

Urządzenia centrum sterowania zdalnego

W skład urządzeń sterowania zdalnego BUSZ-Hz w NC Częstochowa wchodzi: sterownik mikroprocesorowy, pulpit dyspozytorski, tablica dyspozytorska z pakietami odbiorników meldunków, drukarka mozaikowa D-100, urządzenia teletransmisji.

Sterownik mikroprocesorowy produkcji PZ Impol pracuje pod systemem operacyjnym MSM i składa się z sześciu typowych modułów:

- CPU — moduł procesora z mikroprocesorem Intel 8080,
- ITSC — moduł przerwań,
- SRAM — moduł pamięci zmiennej 16 kB,
- ROM — moduł pamięci stałej 16 kB,
- DIO-51-1 — interface szeregowy dla drukarki i monitora,
- DIO-55-2 — interface równoległy sprzężenia sterownika z resztą systemu
- zasilacz SPS-1.

Pulpit dyspozytorski jest urządzeniem, za pomocą którego dyspozytor dokonuje wprowadzenia do systemu kodu danego polecenia. Następnie kod ten zostaje sprawdzony i przetworzony przez sterownik w sygnał poleceńowy, który zostaje wysłany przez urządzenia teletransmisji do SS.

Na tablicy dyspozytorskiej są odwzorowane schematy podstacji, kabin sekcyjnych i sekcjonowania sieci trakcyjnej. Meldunki o stanie sterowanych obiektów są zobrazowane za pomocą kolorowych diod świecących.

Drukarka mozaikowa służy do samoczynnej rejestracji poleceń wysyłanych przez dyspozytora, meldunków o zmianie stanu kontrolowanych obiektów oraz sygnałów o nieprawidłowej pracy toru poleceńowego i meldunkowego.

Meldunki przesyłane cyklicznie z danego SS są najpierw odbierane przez urządzenie telegrafii wielokrotnej TgFm-24, następnie przez pakiety odbiornika meldunków są przesyłane do sterownika mikroprocesorowego, w którym odbywa się ich kontrola, oraz na plan świetlny tablicy dyspozytorskiej. Schemat blokowy urządzeń centrum przedstawiono na rys. 1.

Urządzenia w stanowisku sterowanym

Całość tych urządzeń została umieszczona w dwóch przyciennie-wnęgowych szafach. Jedna z nich zawiera wymienne pakiety odbiornika poleceń i nadajnika meldunków oraz stojak teletransmisji, w drugiej zaś znajdują się przekaźniki wykonawcze i sygnalizacyjne (meldunkowe) typu R-15.

Schemat blokowy SS oraz teletransmisji między NC a SS przedstawiono na rys. 2.

2. Eksploatacja i konserwacja systemu BUSZ-Hz

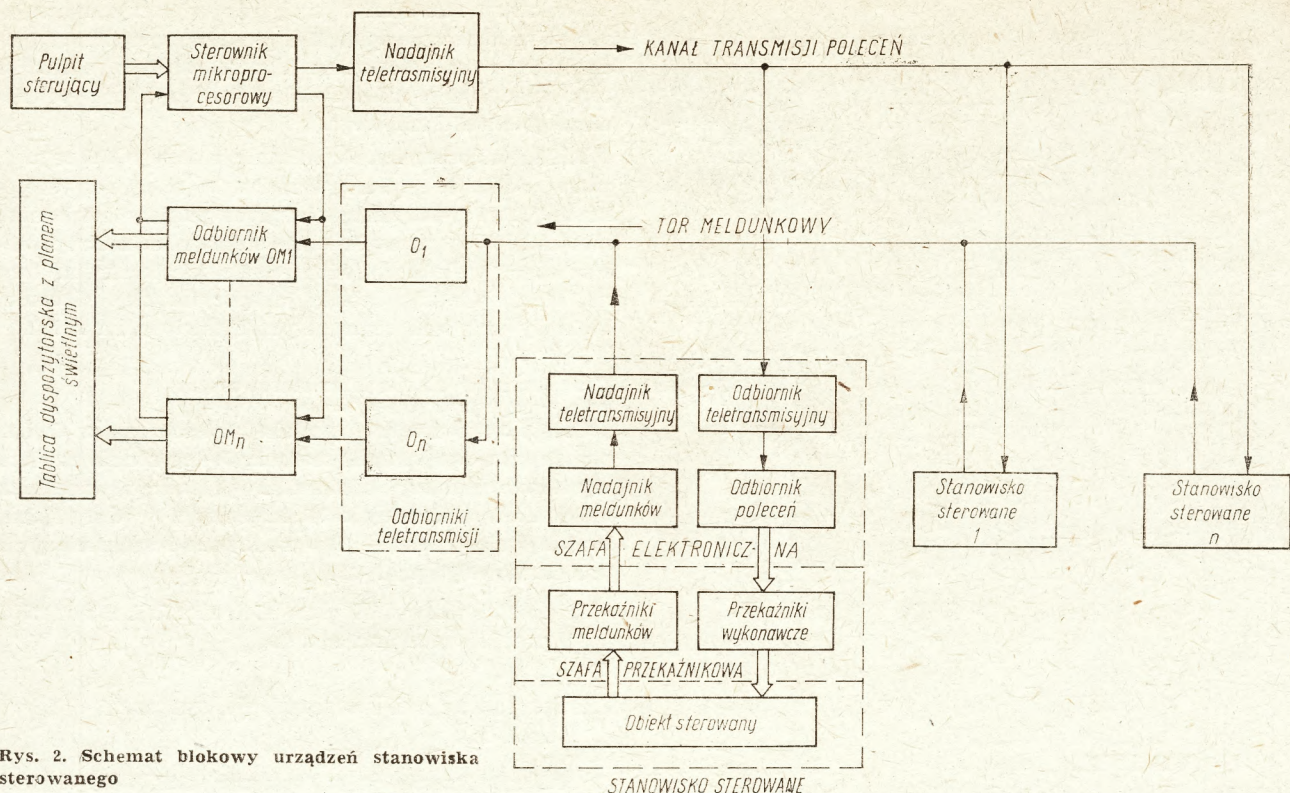
Do niewątpliwych zalet systemu BUSZ-Hz należy duża szybkość przekazywania informacji zarówno w torze poleceńowym, jak i meldunkowym. Osiągnięto to przy jednoczesnej prostocie obsługi urządzeń, co znacznie ułatwia pracę dyspozytorom. W ich zgodnej opinii, system zdalnego sterowania dobrze spełnia postawione przed nim wymagania eksploatacyjne przez:

- uzyskanie dużej selektywności wyłączania i załączania napięcia zasilającego sieć trakcyjną;
- skrócenie czasu lokalizacji usterek i awarii w podstacjach elektrotrakcyjnych i na sieci trakcyjnej;
- skrócenie czasu zamknięć torowych dla dokonania prac planowych lub awaryjnych na sieci trakcyjnej.

Dyspozytor MOED za pomocą systemu BUSZ-Hz może dokonywać następujących operacji:

- 1) Sterować zdalnie: odłącznikami sekcyjnymi z napędem silnikowym, wyłącznikami mocy linii zasilających i potrzeb nietrakcyjnych, wyłącznikami transformatorów potrzeb własnych, wyłącznikami mocy zespołów prostownikowych, wyłącznikami szybkimi zasilaczy podstacyjnych i kabinowych, wyborem rodzaju pracy (automatycznie-ręcznie) wyłączników podstacyjnych i kabinowych, automatyką ochrony podnapięciowej szyn zbiorczych rozdzielni 3 kV prądu stałego, wyborem napięcia podwyższonego w urządzeniu sterowania lokalnego USB-2;
- 2) Dokonywać blokowania poleceń w celu uniemożliwienia sterowania określonym łącznikiem (obiektem). Funkcja ta pozwala dyspozytorowi zabezpieczyć się przed omyłkowym wysłaniem polecenia, np. załączenia napięcia do sieci trakcyjnej w miejscu pracy brygady, a tym samym zwiększa bezpieczeństwo pracy.

W celu umożliwienia dyspozytorowi odpowiedniej kontroli nad obiektami, obok sygnalizacji stanu łączników wprowadzono również meldunki ostrzegawcze oraz meldunki rodzaju pracy i obsługi. Należą do nich



Określenie warunków bezpiecznej pracy czynnych zestyków przełączników IRK

Przełączniki IRK zostały zaliczone do II klasy bezpieczeństwa. Zestyki tych przełączników są wyposażone w srebrne stycki, a zgodnie z przepisami UIC, OSZD [1], jak również z polskimi normami branżowymi, pojedynczy zestyk ze styckami srebrnymi należy traktować jako zgrzewalny. Aby zapewnić bezpieczeństwo ruchu kolejowego, działanie przełączników II klasy bezpieczeństwa powinno być kontrolowane przy zwalnianiu kotwicy za pomocą innych przełączników lub odpowiednich układów elektrycznych. Jednocześnie nie precyzuje się wielkości parametrów elektrycznych obwodów, przy których może wystąpić zjawisko zgrzewania się lub zespawania stycek zestyków pracujących w tych obwodach.

Niniejszy artykuł opisuje wyniki badań eksperymentalnych, których celem była ocena zależności zjawiska zespawania lub zgrzewania stycek zestyków przełącznika IRK od chwilowych wartości parametrów elektrycznych obwodu, w którym znajduje się badany zestyk. Określenie tych wielkości umożliwiło wyodrębnienie warunków „bezpiecznej” pracy zestyków, przy zachowaniu których prawdopodobieństwo zespawania się lub zgrzewania się stycek zestyków będzie pomijalnie małe.

1. Opis zjawisk

Podczas rozwierania zestyku docisk stycek zmniejsza się, wskutek czego rezystancja przejścia rośnie. Zwiększenie rezystancji przejścia wywołuje stratę większej mocy i zwiększenie temperatury stycek. Oprócz tego przy rozwieraniu zestyków powstaje pole elektryczne o dużym natężeniu, a pod jego wpływem następuje jonizacja powietrza, znajdującego się w pobliżu stycek. Jonizacja wzrasta lawinowo sprzyjając powstawaniu wyładowania elektrycznego, iskry lub łuku elektrycznego między styckami.

Energia cieplna wywołuje podwyższenie temperatury stycek, co powoduje wytopienie i odparowanie cząstek materiału, z którego są wykonane stycki. Pod działaniem pola elektrycznego zjonizowane dodatnio cząstki metalu osadzają się na styckach o potencjale ujemnym, wskutek tego po pewnym czasie na katodzie powstają małe igły lub wybrzuszenia, a na anodzie mikrokratery i wgłębienia. Wszelkie ostrza i krawędzie oraz nierówności powierzchni powodują zwiększenie natężenia pola elektrycznego w ich pobliżu, wzmagając wędrówkę materiału stycek, jonizację gazu oraz powstawanie wyładowań elektrycznych. Przy nie sprzyjających warunkach może to prowadzić do spawania się stycek lub ich zniszczenia.

Łuk elektryczny powstający przy rozwieraniu zestyków zależy od licznych parametrów charakteryzujących samą styckę oraz zależnych od parametrów obwodu elektrycznego. W obwodach zawierających oprócz rezystancji także indukcyjności, przy zaniku prądu powstaje siła elektromotoryczna samoindukcji, znacznie większa od napięcia zasilania, która może spowodować pojawienie się znacznych przepięć na

zestykach przełącznika, sprzyjających powstawaniu łuku elektrycznego. Łuk powstały w początkowej fazie rozwierania stycek gaśnie po osiągnięciu większej odległości między styckami. Maleje wówczas natężenie pola elektrycznego i jego energia nie wystarcza do podtrzymania łuku.

Podobne zjawisko powstaje podczas zwierania zestyków. Przy zmniejszającej się odległości między styckami powstaje pole elektryczne o dużym natężeniu, które może spowodować przeskok iskry lub łuku elektrycznego. Podczas zwierania występują drgania sprężyn stykowych na skutek odbić stycek, powodując serię następujących po sobie zwarć i rozwarć zestyku. Są to warunki szczególnie sprzyjające powstawaniu wyładowań elektrycznych. Wywołane tymi zjawiskami procesy mają przebieg taki, jak opisane poprzednio, prowadząc w niekorzystnych sytuacjach do spawania się stycek.

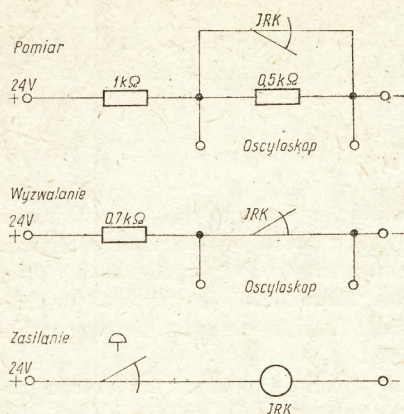
Zgrzewanie się stycek jest zjawiskiem innym, lecz o takich samych skutkach jak opisane powyżej. Może ono wystąpić w przypadku przełączników o styckach zgrzewalnych podczas przepływu prądów o dużych natężeniach. Na styckach, zwłaszcza o podwyższonej podczas eksploatacji rezystancji przejścia, występują wówczas duże straty mocy cieplnej. Na niedużych powierzchniach styku gęstość prądu jest bardzo duża. Powoduje to transport materiału stycek przez powierzchnię styku — dyfuzję jonów z anody do katody i w konsekwencji trwałe połączenie zestyku.

2. Spawanie stycek przełączników IRK

Próby zespawania stycek przeprowadzono w czasie nieustalonym pracy zestyku czynnego (przy wzbudzeniu przełącznika), kiedy ze względu na odbicia sprężyn stykowych następuje seria łączeń i rozłączeń zestyku w czasie od 22 do 75 ms (średnio ok. 50 ms). Sytuacja taka jest korzystna z punktu widzenia powstawania łuku elektrycznego. Zespawanie stycek łukiem elektrycznym następowało podczas rozładowania baterii kondensatorów, przy kolejno zmienianych parametrach tej baterii: U — napięcia początkowego wyładowania, C — pojemności baterii, Q — ładunku początkowego, W — energii elektrycznej baterii kondensatorów.

Fakt powstawania trwałego połączenia (spawu) oraz pomiary wielkości siły potrzebnej do rozerwania spawu umożliwiały określenie wartości parametrów elektrycznych, przy których zjawisko zespawania może powstać, jak również ocenę trwałości spawu (odporności na rozrywanie siłą sprężyny powrotnej kotwicy przełącznika). Siła sprężyny powrotnej mierzona na sprężystych zestykach zwiernych przełączników IRK mieści się w przedziale od 3 do 6,5 N.

Pomiar czasu trwania stanu nieustalonego zestyków czynnych przeprowadzono w układzie pomiarowym wg schematu przedstawionego na rys. 1. Układ do eksperymentu spawania stycek zestawiono według rys. 2. W różnych warunkach elektrycznych zespawano stycki zestyków około 300 razy (na około



Rys. 1.
Schemat
układu
pomiarowego
czasów drgań
styków

1500 prób). Zaobserwowano 42 przypadki zespawania, rozrywanego siłą $F \geq 3 \text{ N}$, którą to wartość przyjęto jako granicę bezpieczeństwa dla przekąźników IRK. W 12 spośród wspomnianych przypadków sprężyna powrotna nie rozerwała spawu statycznie (tzn. sprężyna ciągnąca kotwicę i naprężająca styki sprężyste po odzwzbudzeniu przekąźnika, przy mechanicznym podtrzymaniu spawu podczas odzwzbudzenia), ale rozerwała spaw dynamicznie (bez podtrzymania spawu podczas odzwzbudzania). W jednym przypadku zespawanie było trwałe — nie rozerwała go dynamicznie sprężyna powrotna kotwicy przekąźnika.

Stwierdzono, że występuje duży rozrzut statystyczny zmierzonej siły. Przy nie zmienionych parametrach elektrycznych otrzymywało kilka spawów, biorąc do opracowań wartości średnie. Ustalono następujące zależności średniej siły trzymania spawu od różnych parametrów elektrycznych:

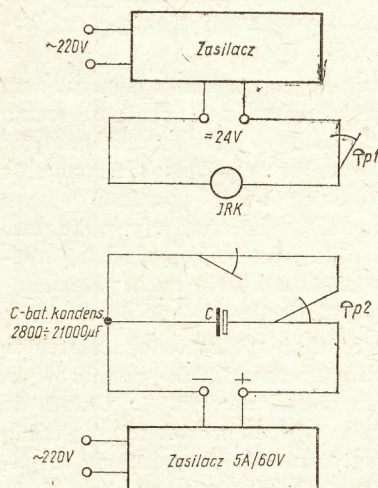
$$F = 0,02 \cdot U + 1,00 \text{ dla } U \geq 25 \text{ V przy stałej pojemności baterii kondensatorów } C = 21\,200 \mu\text{F},$$

$$F = 0,10 \cdot W + 0,50 \text{ przy ustalonych wartościach ładunku } Q_1 = 0,2 \text{ C } Q_2 = 0,3 \text{ C } Q_3 = 0,4 \text{ C } Q_4 = 0,5 \text{ C } Q_5 = 0,6 \text{ C}$$

$$F = 1,80 \cdot Q + 0,60 \text{ przy ustalonych wartościach energii } W_1 = 4,2 \text{ J } W_2 = 6,6 \text{ J } W_3 = 9,5 \text{ J } W_4 = 13,0 \text{ J } W_5 = 17,0 \text{ J}$$

(we wzorach siła F [N], napięcie U [V], energia W [J — dżule] ładunek Q [C — kulomby]).

Natomiast siła trzymania spawu nie wykazała jednoznacznej dla różnych par zestyków zależności od rozładowywanej pojemności.



Rys. 2.
Schemat
układu
pomiarowego
spawania
styków

Powyższe zależności funkcyjne ustalono stosując w analizie danych metodę najmniejszych kwadratów i zakładając w pierwszym przybliżeniu zależność liniową pomiędzy siłą a wymienionymi parametrami (mając na uwadze statystyczny charakter mierzonej siły).

Zespawanie obserwuje się w przedziałach:

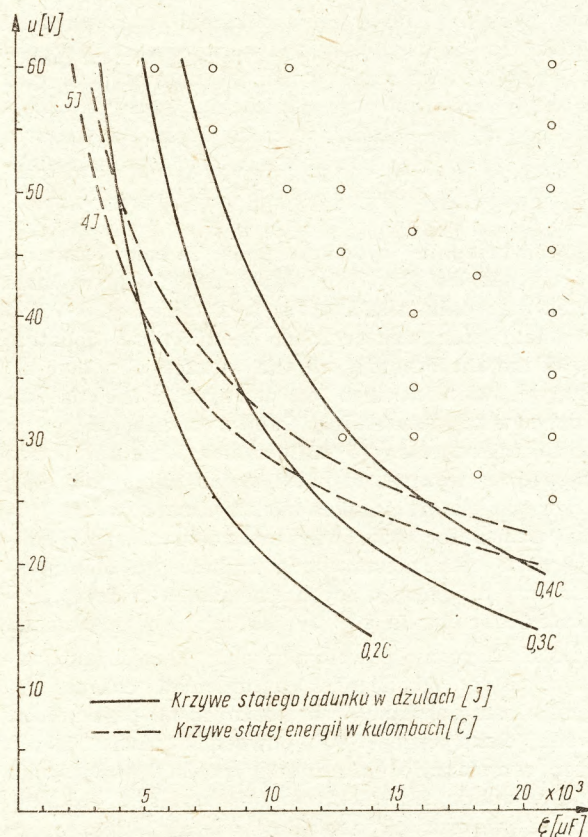
- napięcie od 20 V przy pojemności od 10 000 μF i ładunku od 0,2 C,
- pojemności od 10 000 μF przy napięciu 24 V i ładunku od 0,2 C, ale przy napięciu ok. 40 V już od 5000 μF ,
- ładunku od 0,2 C i energii od 2 J.

Wszystkie przypadki zespawania się styków zestyków, gdy siła trzymania spawu $F \geq 3 \text{ N}$ przedstawiono na rys. 3. Mieszczą się one nad krzywymi stałej energii $W = 4 \text{ i } 5 \text{ J}$, gdzie $W = f(U, C)$ oraz nad krzywymi stałego ładunku $Q = 0,2 \text{ i } 0,3 \text{ C}$, gdzie $Q = f(U, C)$.

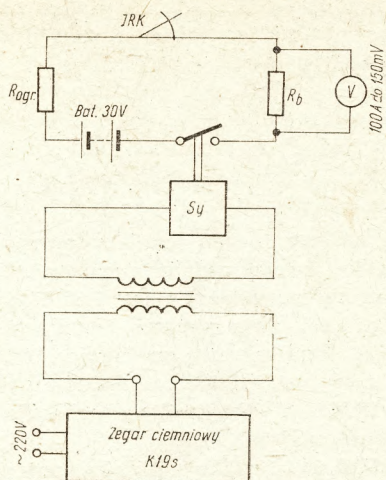
3. Zgrzewanie styków przekąźników IRK

Próby zgrzewania styków przeprowadzono w czasie zwarcia zestyku biernego. Zestyk bierny, mający jedną parę styków, pod względem komutacji stanowi rezystancję większą niż zestyk czynny zawierający dwie pary styków równoległych. Wyższa rezystancja przejścia zapewnia wydzielenie się na zestyku większej ilości ciepła, a w konsekwencji stwarza lepsze warunki zgrzewania się styków zestyku. W eksperymencie zgrzewanie następowało w wyniku przepuszczenia przez zamknięty zestyk bierny prądu o zmieniającym natężeniu oraz czasie trwania.

Powstanie trwałego połączenia (zgrzewu), jak również wielkość siły potrzebnej do jego rozerwania umo-



Rys. 3. Przypadki zespawania zestyków siłą $\geq 3 \text{ N}$



Rys. 4.
Schemat
układu
pomiarowego
zgrzewania
styczek

zliwiły określenie warunków powstawania zgrzewu (wartości natężenia płynącego prądu oraz czasu obciążenia zestyku prądem), jak również trwałości połączenia (odporności na rozrywanie siłą sprężyny powrotnej).

Układ do przeprowadzenia eksperymentu zgrzewania styczek zestyków biernych przekaźników IRK zestawiono na rys. 4. Badano możliwość powstania zgrzewu prądami zwarcia w czasie regulowanym w granicach 1,0÷3,0 s, używając baterii zasadowej 30 V jako źródła prądu zwarcia. Wykonano około 200 prób i stwierdzono, że zgrzewanie styczek występuje przy prądzie 80 A po czasie ok. 3 s, a przy prądach większych np. 160 A zgrzewanie styczek występuje już po czasie 1 s. Oprócz zgrzewania się styczek zaobserwowano dodatkowe zjawiska, jak np. zmiany termiczne w sprężynie stykowej (przy 160 A po 2 s) prowadzące do zmniejszenia siły nacisku sprężyn do 0,05÷0,10 N oraz odkształcenie się listewek izolacyjnych sterujących stykami (masa plastyczna), prowadzące do ich unieruchomienia.

4. Wnioski i zalecenia

Jak wynika z przeprowadzonych badań, trwałe połączenie styczek zeszytów przekaźników IRK może nastąpić na skutek przenoszenia przez zestyk zbyt dużej energii lub zbyt dużego ładunku elektrycznego, w warunkach sprzyjających powstawaniu łuku elektrycznego — spawanie, lub przepływu prądu zwarcia przez zwarty zestyk — zgrzewanie.

Ze względu na duże wartości prądu zwarcia (80—160 A) można praktycznie wykluczyć prawdopodobieństwo zgrzewania się styczek zestyków. Charakterystyki bezpieczników stosowanych w obwodach zrk [2] i [3] gwarantują pewne wyłączenie obwodów w trakcie zwarcia. Najczęściej stosowany w zrk bezpiecznik BT-2 A o prądzie znamionowym 2 A charakteryzuje się prądem przepalenia 14 A w czasie do 0,06 s. Istotny jest tu czas wyłączenia obwodu nie dopuszczający do rozwinięcia się pełnego prądu zwarcia. Inne wkładki topikowe, które mogą mieć zastosowanie w zrk, np. typu WTA (WTA FN) dla prądów, które mogą spowodować zgrzewanie się styczek ($I > 80$ A mają czasy wyłączenia poniżej 10 ms).

Podczas rozładowywania baterii kondensatorów przez zestyk zwirny obserwowano w stanie nieusta-

lonym zestyku powstawanie łuku elektrycznego. Stosunkowo wysoki procent przypadków (20%) prowadził do metalicznego połączenia styczek, jednak większość z tej liczby była rozrywana siłą sprężyny powrotnej przekaźnika. Na 42 przypadki zespawania (2,8%) leżące w obszarze niebezpiecznym (tzn. siła rozrywająca spaw $F \geq 3$ N) tylko 12 (0,8%) dało w rezultacie trwałe połączenie styczek o sile trzymania większej niż siła statyczna sprężyny powrotnej, lecz mniejszej niż siła dynamiczna.

Przypadki trwałego połączenia styczek siłą $F \geq 3$ N zostały przedstawione na wykresie (rys. 3) we współrzędnych C—U. Na tym samym wykresie przedstawiono rodzinę krzywych stałego ładunku i stałej energii rozładowania baterii kondensatorów. Wszystkie przypadki znalazły się w obszarze zakreślonym krzywą stałego ładunku 0,3 C oraz krzywą stałej energii 5 J. Zjawiska przebiegały w czasie $t \leq 50$ ms. Jak wynika z wykresów charakteryzujących wkładki topikowe [2], mogą one w czasie $t \leq 50$ ms przenosić prądy rzędu dziesiątek amperów w zależności od typu, egzemplarza i warunków otoczenia.

Ze względu na realną możliwość powstania trwałego połączenia styczek proponuje się (uwzględniając współczynnik bezpieczeństwa) przyjąć jako granicę obszaru bezpiecznego krzywą stałego ładunku $Q = 0,2$ C dla napięć niskich (do 40 V), a krzywą stałej energii $W = 4$ dżule dla napięć większych od 40 V. W celu uniknięcia wejścia w obszar niebezpieczny w obwodach zabezpieczonych bezpiecznikami topikowymi o prądzie znamionowym 2 A należy stosować dla napięć nominalnych 24 V — pojemności niższe niż $7 \cdot 10^3 \mu\text{F}$, a dla napięć nominalnych 48 V — pojemności niższe niż $3 \cdot 10^3 \mu\text{F}$. Przed zbyt dużym prądem ładowania bądź rozładowania kondensator należy chronić rezystorem włączonym w szereg.

Stosowane w obwodach srk indukcyjności (np. dla cewek przekaźników IRF rzędu 1 H, a dla cewek przekaźników IRK rzędu 10 H przy 24 V) powodują, że siła elektromotoryczna samoindukcji kilkakrotnie przekracza napięcie znamionowe. Zjawiska tego nie można wyeliminować, gdyż należałoby obniżyć indukcyjność co najmniej o jeden bądź dwa rzędy wielkości. W eksploatowanych urządzeniach srk indukcyjności nie są jednak niebezpieczne, ze względu na przyjętą graniczną wartość energii 4 J i wartości płynących prądów (np. dla $I = 250$ mA, $L = 130$ H, dla $I = 500$ mA, $L = 30$ H). Zastosowanie indukcyjności o rząd wielkości większych wymagałoby ochrony zestyków bocznikiem-rezystorem lub warystorem. Jednakże w przekaźnikach IRF jest wmontowany fabrycznie układ gasikowy RC, zabezpieczający obwód przed wystąpieniem przepięcia na skutek powstającej siły elektromotorycznej samoindukcji.

Piśmiennictwo

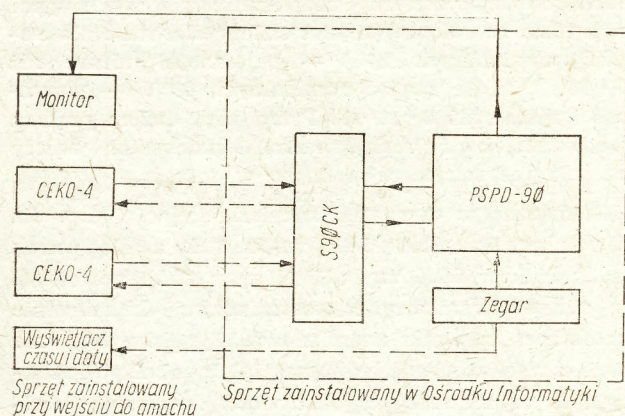
- [1] Fisza UIC-736-I Przekaźniki zabezpieczeniowe Fisza OSZD-R-804 Zalecenia dotyczące wymagań technicznych stawianych przekaźnikom stosowanym w urządzeniach zrk — tłumaczenie autoryzowane.
- [2] Matusiewicz Alfred: Badanie charakterystyk czasowych bezpieczników topikowych. Elektronizacja nr 5/6, 1985.
- [3] Błaszczak Jerzy: Bezpieczniki kolejowe. Automatyka Kolejowa nr 3, 1981.

System automatycznego rozliczania czasu pracy (CZAS)

System „Czas” został zrealizowany przez zespół pracowników Ośrodka Informatyki PKP w Północnej Dyrekcji Okręgowej Kolei Państwowych w Gdańsku, przy stałej konsultacji z Biurem Zatrudnienia i Płac.

Systemem już objętych około 1000 pracowników centrali PDOKP, z których każdy jest wyposażony w imienną kartę identyfikacyjną. Karta jest wykonana ze sztucznego tworzywa, ma dwa rzędy wyperforowanych otworów.

W jednym rzędzie jest zakodowany numer identyfikacyjny nadany danemu pracownikowi, w drugim rzędzie jest zawarta negacja pierwszego rzędu (służy do celów kontroli prawidłowości odczytu). Numer identyfikacyjny składa się z czterech cyfr plus piąta cyfra kontrolna (stanowi sumę czterech pierwszych cyfr modulo 15). Karta jest zaopatrzona w zdjęcie pracownika wraz z danymi personalnymi (nazwisko, imię, jednostka służbowa, stanowisko). Konfigurację sprzętu zastosowanego do realizacji systemu można podzielić na dwie grupy używane do: ujęcia, kontroli i gromadzenia porcji odczytów oraz przetwarzania zgromadzonych porcji odczytów.



Rys. 1. Układ sprzętowy wysuniętego członu gromadzącego odczyty. W centrali PDOKP zainstalowano dwa zestawy przedstawione na rysunku 1. Jeden zestaw pracuje całą dobę, natomiast drugi jest włączony w godzinach szczytu. Druga grupa sprzętu zastosowana do przetwarzania zgromadzonych porcji odczytów jest przedstawiona na rys. 2. Konfiguracja jest oparta o typowy zestaw komputera Odra 1305

Pierwsza grupa sprzętu oraz powiązanie transmisyjne są przedstawione na rys. 1. Zastosowano w tej grupie:

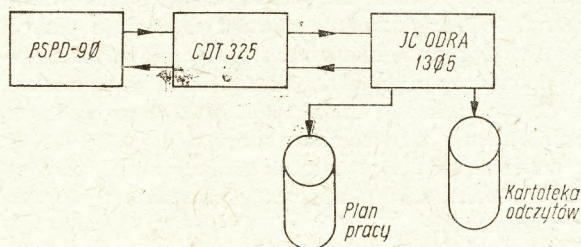
- **czytniki CEKO-4.** Są to czytniki odczytu numeru z karty identyfikacyjnej. Zainstalowane są przy wejściu do gmachu dyrekcji;
- **sterownik S90CK.** Sterownik ten jest w całości zaprojektowany w OI PDOKP. W Ośrodku wykonano także pierwsze jego prototypy. Podłączone do niego są 2 czytniki CEKO-4 (obsługa z I DO czytników). Sterownik przekształca transmisję z postaci szeregowej na równoległą i odwrotnie. Ma on wejście bezpośrednie na magistrale mikrokompu-

tera PSPD-90. Sterownik w całości jest wykonany z elementów krajowych;

- **zegar czasu rzeczywistego.** Zegar jest zbudowany z wykorzystaniem krajowego układu zegarowego. Na magistrale danych mikrokomputera PSPD-90 jest podawany czas oraz data poprzez 8-cyfrowy rejestr. Rejestr jest aktualizowany na bieżąco. Do zegara jest podłączony wyświetlacz zainstalowany przy czytnikach CEKO-4. Wyświetlacz pokazuje przemienne aktualny czas oraz datę;
- **mikrokomputer PSPD-90.** Jest to mikrokomputer krajowy wyprodukowany przez MERA KFAP w Krakowie. Minimalna pamięć — 16 KB. W wersji mikrokomputera stosowanego w systemie zastosowano dodatkowe chłodzenie pakietów oraz pamięć operacyjną podtrzymywaną napięciem z baterii.

Koncepcja systemu CZAS jest oparta o tzw. system z „wysuniętym” członem transmisyjnym (rys. 1). Pozwala ona na wyeliminowanie w reżimie pracy on-line komputera ODRA.

Przez całą dobę jest czynny mikrokomputer PSPD-90 przyjmujący odczyty. Każde prawidłowe włożenie karty identyfikacyjnej pracownika jest traktowane jako odczyt wejścia lub wyjścia z pracy.



Rys. 2. Sprzęt i powiązania transmisyjne zastosowane przy przetwarzaniu zgromadzonych odczytów

Niepoprawne odczyty system sygnalizuje przez zapalenie czerwonej lampki na czytniku.

Czytniki zainstalowane w systemie są podzielone (i oczywiście odpowiednio opisane) na czytniki wejścia i wyjścia.

System CZAS umożliwia w każdej dobie poszczególnym użytkownikom realizację maksymalnie 8 odczytów wejścia i 8 odczytów wyjścia.

Czytniki CEKO-4 są podłączone do mikrokomputera PSPD-90. W celu zwiększenia szybkości odczytów ich rejestracja odbywa się w pamięci mikrokomputera. W ustalonych godzinach zgromadzone w pamięci porcje odczytów są „zrzucające” na dyskietki.

Dla zwiększenia niezawodności systemu zastosowano zapis porcji odczytów na dwie dyskietki. Przy zapisie jest także kontrolowana poprawność zapisu.

Zapisy na dyskietki są dokonywane głównie poza „szczytowymi” godzinami przychodzenia i wychodzenia z pracy.

Kolejne „zrzuty” poszczególnych odczytów są dopisywane na dyskietki całkowicie automatycznie, bez jakiegokolwiek ingerencji operatora.

Ponadto niezawodność systemu znacznie zwiększa

zastosowanie pamięci operacyjnej podtrzymywanej napięciem z baterii.

W normalnym trybie przetwarzania dyskietki ze zgromadzonymi odczytami są wyjmowane przez obsługę techniczną komputera i transmitowane poprzez kanał CDT325 do JC ODRA 1305. Wysyłane z dyskietki mikrokomputera rekordy zawierające podstawowe informacje o odczytach są odbierane i kontrolowane na komputerze ODRA 1305. Przyjęte rekordy po skontrolowaniu stanowią porcję transakcyjną do aktualizacji kartoteki odczytów. Kartoteka dla 1500 pracowników jest utworzona na 8-milionowym dysku magnetycznym w formacie zbioru indeksowo-sekwencyjnego o 100% wypełnieniu. Taka organizacja pozwala na bardzo szybki dostęp do dowolnego rekordu (w różnym układzie tematycznym). W kartotece są zapisane dynamicznie odczyty dla wszystkich pracowników z okresu 3 miesięcy. Pozostałe wcześniejsze odczyty są archiwizowane na taśmach magnetycznych.

Na podstawie kartoteki odczytów są realizowane wszelkie obliczenia czasu pracy. Bieżąca kartoteka stanowi bazę do realizacji tabulogramu bilansującego czas pracy w ramach tygodnia lub miesiąca. W systemie zakłada się codzienne przetwarzanie na komputerze ODRA porcji zgromadzonych odczytów oraz tygodniową informację dla użytkowników o bilansie czasu pracy. Oprócz tygodniowej informacji system zapewnia informację codzienną (na żądanie) bazującą na aktualnej kartotece odczytów. Technologia tej informacji polega na zastosowaniu mikrokomputera związanego przez kanał CDT 325 z komputerem ODRA 1305.

W celu wyświetlenia bilansu czasu pracy użytkownik powinien włożyć własną kartę identyfikacyjną do dodatkowego czytnika CEKO-4. Odczyt ten jest zarejestrowany przez dodatkowy mikrokomputer PSPD-90, który jest połączony przez kanał CDT 325 z komputerem ODRA 1305, na którym z kolei jest odnajdywany bilans czasu pracy zainteresowanego użytkownika. Bilans ten transmitowany jest drogą odwrotną i wyświetlany na monitorze umieszczonym przy użytym czytniku CEKO-4.

Oprócz kartoteki odczytów drugim podstawowym zbiorem systemu jest zbiór zawierający plan pracy. Plan pracy jest zakładany raz do roku dla pracowników pracujących w pełnym wymiarze czasowym w określonych godzinach. Dla pracowników pracujących nieregularnie lub w niepełnym wymiarze czasu plan pracy należy wprowadzać na każdy miesiąc oddzielnie. W systemie przyjęto 9 rodzajów czasów pracy pracowników:

- 1 — czas nie normowany,
- 2 — czas normowany w pełnym wymiarze etatu,
- 3 — czas normowany w niepełnym wymiarze etatu (dla każdego dnia roboczego),
- 4 — czas normowany zmianowy,
- 5 — czas normowany turnusowy,
- 6 — czas normowany z możliwością pracy poza ustalonymi godzinami,
- 7 — czas normowany w niepełnym wymiarze godzin, nieregularny (np. praca na pół etatu tylko w poniedziałek, wtorek i środę),
- 8 — pracownicy na stałe delegowani,
- 9 — czas pracy o normie tygodniowej 42 godzin (rzemieślnicy).

System zapewnia oczywiście możliwość aktualizacji zarówno zbioru zawierającego plan pracy, jak i od-

czytów. W zbiorze zawierającym plan pracy jest dopuszczalne wykreślenie identyfikatora oraz zmiany poszczególnych danych dotyczących identyfikatora.

W kartotece jest dopuszczalna korekta godzin wejścia i wyjścia, usprawiedliwienie spóźnienia oraz wprowadzenie rodzaju nieobecności.

Korekta do rekordów kartoteki jest wprowadzana na mikrokomputerze pod kontrolą programu formatu i zapisywana na dyskietkach, zawartość których wprowadza się do kartoteki tą samą drogą, którą są wprowadzane bieżące odczyty.

System ma także możliwość wprowadzenia do planu pracy roboczych sobót, a także innych dodatkowych roboczych dni. Istnieje również możliwość wprowadzenia sytuacji odwrotnej tzn. dzień, który był uprzednio roboczy, można zmienić w systemie na dzień wolny.

System rozróżnia i przyjmuje wyjścia służbowe. Poszczególne jednostki służbowe mają przydzielone specjalne karty identyfikacyjne, służące do oznaczania wyjść lub wejść służbowych.

Wprowadzenie w systemie CZAS wyżej wymienionych funkcji spowodowało, że system ma możliwości w zasadzie pełnego rozliczania czasu pracy pracowników centrali Północnej DOKP. Zestawienia emitowane przez system powinny wyeliminować sporządzanie list obecności w poszczególnych zarządach centrali.

Powinna być także wyeliminowana tworzona w zarządach sprawozdawczość dotycząca ewidencji spóźnień, chorób, urlopów, delegacji, czy też innych zwolnień i wyjść służbowych. Na bazie zbiorów danych utrzymywanych w systemie można rozszerzyć zakres systemu o inne rozliczenia potrzebne konkretnemu użytkownikowi.

Po prawie rocznej eksploatacji systemu można stwierdzić, że system przyjął się w ogólnej opinii pracowników jak i kierownictwa. W pierwszej fazie wdrażania wystąpiły przewidywane wcześniej trudności związane z niewiarą pracowników w prawidłowość działania systemu. Pracownicy zapominali także o wczytywaniu swoich kart identyfikacyjnych przy wchodzeniu i wychodzeniu z pracy. Były także przypadki próby przechytrzenia systemu jak i przypadki zgubienia kart identyfikacyjnych.

Z czasem wszystkie wyżej wymienione czynniki przeszkadzające w prawidłowej eksploatacji systemu zaczęły stopniowo zanikać. Wpłynęło to znacznie na rzetelność bilansowania czasu pracy poszczególnych pracowników.

Bardzo rzadko zdarzały się awarie czytników rejestrujących wejścia i wyjścia pracowników do/z pracy. W przypadkach takich awarii część pracowników była zmuszona wprowadzić swoje czasy wejścia lub wyjścia do/z pracy przez fazę korekty realizowanej także z użyciem mikrokomputera PSPD-90.

Na wypadek różnego typu awarii system przewiduje zabezpieczenia ochraniające zbiory. O części z nich było napisane w początkowej części artykułu. Inne zabezpieczenia są rutynowo stosowane w eksploatacji systemów pracujących w systemie on-line lub zbliżonych do on-line (np. ochrona przed niedozwoloną ingerencją z zewnątrz).

W systemie są utrzymywane odczyty pracowników z okresu ostatnich trzech miesięcy. Zaległe odczyty, tak jak wspomniano wcześniej, są archiwizowane na taśmach magnetycznych. Istnieją możliwości wyko-

rzystania tych archiwowanych danych w celach statystycznych jak i informacyjnych.

Dla kierownictwa zakładu niewątpliwą zaletą systemu powinno być uproszczenie w sposobie kontroli obecności pracowników, bilansowania ich czasu pracy, a także ułatwienia w dziedzinie sprawozdawczości.

Dla pracowników objętych systemem zalety można znaleźć głównie w sferze związanej ze zmniejszeniem napięć i nerwowości spowodowanych ewentualnością spóźnień do pracy, a także w sferze pewnych (aczkolwiek ograniczonych) możliwości regulowania własnym czasem pracy.

Reasumując można stwierdzić, że system CZAS automatyzuje i porządkuje prace związane z bilansowaniem czasu pracy. System będzie rozwijany o zagadnienia ewidencji spóźnień, urlopów i innych nieobecności w ramach poszczególnych jednostek służbowych jak i przekroju całej centrali PDOKP. Realnie staje się także rozszerzenie systemu o zagadnienia związane z obliczaniem dodatku transportowego. Przy niewielkich modyfikacjach systemu można stosować go w innych zakładach, czy też jednostkach służbowych.

mgr inż. **WIESŁAW FILARSKI**
PKP ZWUS Katowice

Stacja zasilania hydraulicznego ETN-1

1. Zastosowanie i konstrukcja stacji zasilania

Stacja zasilania hydraulicznego ETN-1 (zdjęcie 1) jest przeznaczona do napędzania hamulców torowych typu ETH-1, w ramach „Systemu elektrohydraulicznego napędu hamulców torowych SHN-1”.

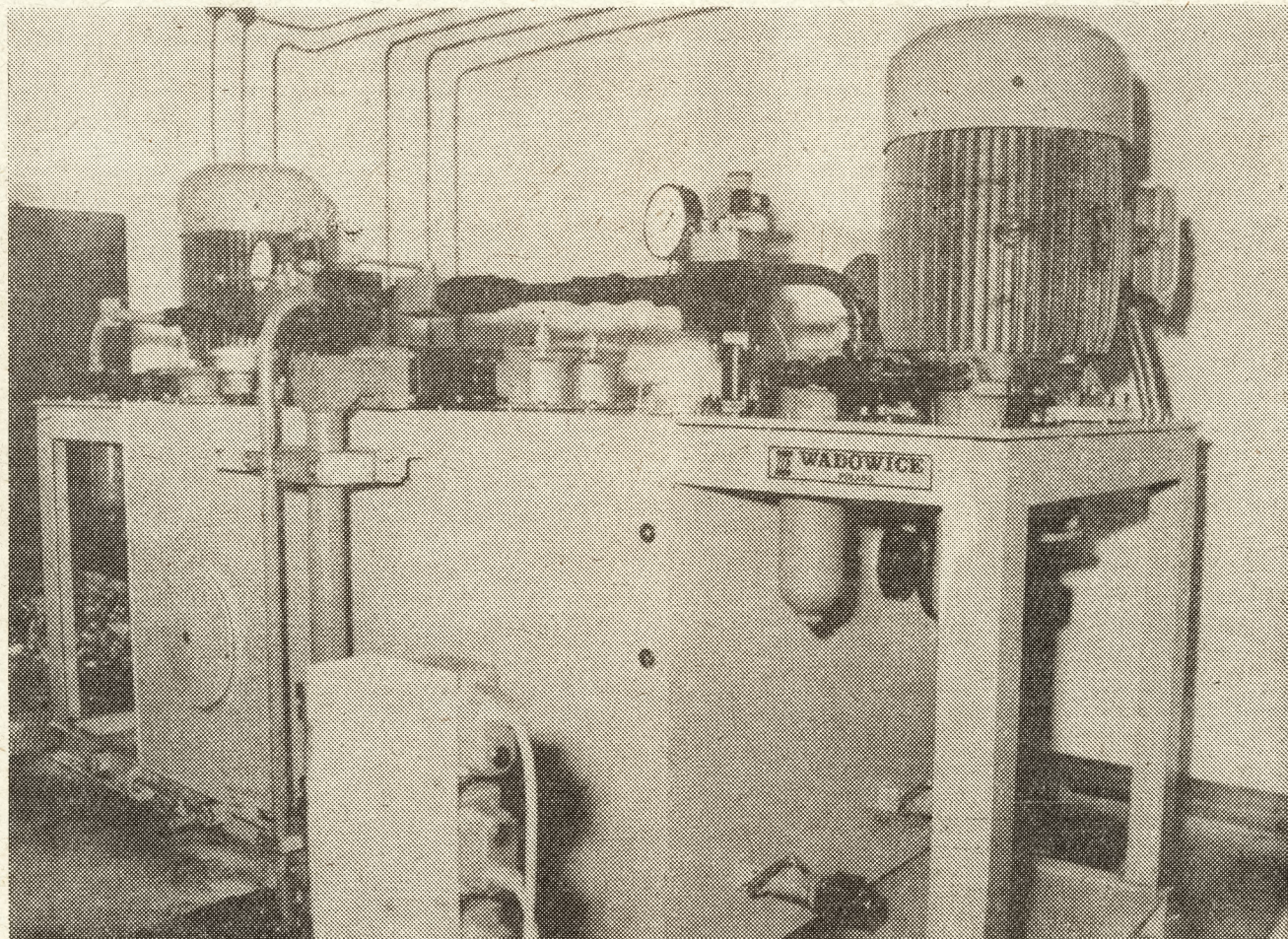
Stacja jest wykonywana w czterech odmianach, w zależności od wydajności pomp, mocy silników, liczby filtrów zlewowych itp., a głównie od rodzaju zasilanych hamulców.

Obecnie wykonuje się dwie odmiany stacji zasilania a mianowicie: ETN-1101 — zastosowana do zasilania

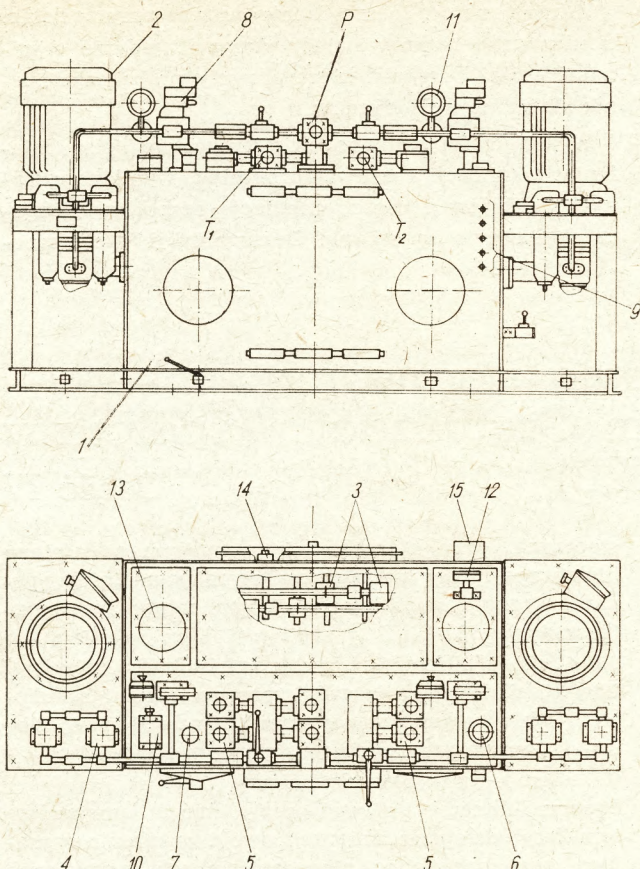
hamulców docelowych ETH-10; ETN-1203 — zastosowana do zasilania hamulców odstępowych ETH-11.

Konstrukcja obu odmian stacji zasilania, oprócz wyżej podanych różnic, nie odbiega od siebie.

Stacja zasilania ETN-1 składa się z następujących głównych zespołów (rys. 1): zbiornik z pokrywami (1), 2 zespoły pompowe (2), filtry ssawne (3), filtry tłoczne (4), filtry zlewowe (5), filtr wlewowy (6), zawór oddechowy (7), 2 zespoły przelewowe (8), głowica tłoczna z przyłączem „P”, przyłącza zlewowe „T”, wskaźnik poziomu cieczy (9), elektryczny wskaźnik poziomu cieczy (10), manometry kontrolne ciśnienia (11), termometr manometryczny (12), zawory (klapy) bezpie-



Fot. 1. Stacja zasilania hydraulicznego ETN-1



Rys. 1. Uytuowanie gównych zespołów stacji zasilania hydraulicznego ETN-1

czeństwa (13), grzałki do podgrzewania cieczy roboczej (14), instalacja elektryczna (15).

Zbiornik jest podzielony przegrodą na dwie komory: ssawną i zlewową. W komorze ssawnej są zamocowane na zawieszach filtry ssawne, a pod nimi zabudowano 4 grzałki (15).

Zbiornik ma zawory spustowe do opróżniania cieczy roboczej. Do sterowania stacją zasilania ETN-1 służy szafa aparatura ETS-1. Konstrukcja stacji zasilania pozwala na całkowity jej montaż w zakładzie produkcyjnym i przemieszczenie jej na miejsce zabudowy, gdzie następuje posadowienie na śrubach fundamentowych, połączenie z systemem SHN-1 (częścią hydrauliczną i elektryczną) oraz napełnianie cieczą roboczą.

2. Główne dane techniczne

objętość całkowita zbiornika	2225 dcm ³ ,
objętość użyteczna	1600 dcm ³ ,
dokładność filtracji cieczy:	
na ssaniu	100 μm
na tłoczeniu	25 μm
na zlewie	25 μm
wydajność pierwszej pompy:	
dla ETN-1101	90 dcm ³ /min
dla ETN-1203	140 dcm ³ /min
moc silnika:	
dla ETN-1101	30 kW
dla ETN-1203	45 kW

liczba filtrów zlewowych:

dla ETN-1101 2 szt.

dla ETN-1203 4 szt.

moc 1 grzałki 1000 W

nastawa termometru kontaktowego od +35÷50°C

warunki pracy:

pomieszczenie zamknięte o temperaturze otoczenia +10÷+35°C (w systemie SHN-1 od +15°C do +35°C)
wilgotność względna 90% przy temperaturze +20°C
masa bez cieczy roboczej 2300 kg.

3. Opis działania

Pompa zasysa ciecz roboczą ze zbiornika przez filtr ssawny i tłoczy go przez filtry tłoczne do głowicy tłocznej „P”. W zależności od zapotrzebowania cieczy może pracować jedna lub dwie pompy. Po osiągnięciu żądanego ciśnienia zespół przelewowy przełącza przepływ cieczy na bezciśnieniowy spływ do zbiornika. Po obniżeniu ciśnienia w układzie, zawór ponownie przełącza przepływ z pompy do układu. Zawór przelewowy jest sterowany na drodze elektrycznej, a także ma zabezpieczenie nastawą mechaniczną wyższą o 0,5 MPa od nastawy przekąznika nim sterującego. Zawór ten pod napięciem kieruje ciecz do układu, a w stanie beznapięciowym na przelew.

Zainstalowane w zbiorniku grzałki, termometr manometryczny oraz czujnik poziomu cieczy umożliwiają utrzymanie właściwej temperatury i poziomu cieczy. Zawór oddechowy przepuszcza powietrze do i ze zbiornika przy wahanach poziomu cieczy, natomiast zawory (klapy) bezpieczeństwa nie dopuszczają do nadmiernego wzrostu ciśnienia w zbiorniku przy przedostaniu się do niego większej ilości gazu w przypadku pęknięcia przepony w hydroakumulatorach współpracujących ze stacją zespołu akumulatorów ETN-2.

4. Utrzymywanie stacji zasilania ETN-1 w eksploatacji

W celu zapewnienia poprawności działania stacji zasilania ETN-1 oraz zapewnienia jej stałej gotowości do pracy w systemie SHN-1, należy starannie prowadzić przeglądy bieżące, które wykonuje się codziennie — w ramach przerwy technologicznej w pracy stacji. W ramach przeglądu bieżącego należy:

- dokonać oględzin, czy nie występują przecieki na wszystkich połączeniach elementów hydraulicznych na skutek pęknięć, poluzowania;
- czy silniki i pompy nie wykazują nadmiernego nagrzania lub hałasu;
- sprawdzić poprawność działania zaworów przelewowych i wskazań manometrów;
- sprawdzić temperaturę oleju w zbiorniku, która powinna wynosić od +35°C do +50°C zimą oraz +15°C do +50°C latem; przy temperaturze otoczenia poniżej +10°C należy włączyć podgrzewanie oleju, włączając jeden z trzech programów podgrzewania (4 kW, 2 kW, 1 kW),
- sprawdzić poziom cieczy w zbiorniku,
- sprawdzić stopień zanieczyszczenia filtrów zlewowych.

W przypadku konieczności dokonania naprawy jednego z dwóch obwodów tłoczenia stacji ETN-1 wykonać go można bez konieczności wyłączania całego systemu, po uprzednim wyłączeniu zasilania elek-

trycznego pompy obwodu naprawianego oraz zamknięciu zaworu odcinającego tegoż obwodu na rurociągu tłocznym.

Obok przeglądów bieżących dla stacji zasilania przewiduje się przeglądy średnie, które należy przeprowadzać dwa razy w roku oraz przegląd główny — nie rzadziej niż co siedem lat. Zakres tych przeglądów podaje Dokumentacja Techniczno-Ruchowa DTR-84/ETN-1 dostarczana służbom eksploatacyjnym wraz z urządzeniem.

mgr inż. ZENON LEWANDOWSKI

**Dyrekcja Automatyki
i Telekomunikacji MK**

Terminologia sterowania ruchem kolejowym Organizacji Współpracy Kolei (OSŻD) Część IV

W poprzednich trzech numerach Autor podał uzgodnione w OSŻD nazewnictwo ogólnych pojęć sterowania ruchem kolejowym oraz terminologię dotyczącą sygnalizacji kolejowej, urządzeń stacyjnych srk, kontroli zajętości torów i zdalnego sterowania ruchem. W niniejszym numerze podaje nazewnictwo urządzeń blokady liniowej.

6. Urządzenia blokady liniowej

6.1. Szlak kolejowy (międzystacyjny odstęp blokowy) Część linii kolejowej ograniczona przez dwie sąsiednie stacje.

6.2. Odstęp blokowy

Część linii kolejowej ograniczona przez dwa sąsiednie posterunki następce.

6.3. Posterunek następczy

Posterunek ruchu rozdzielający linię kolejową na odstępy blokowe. Posterunkami następczymi są stacje, posterunki odgałęźne, blokowe i osłonne, a także semafor odstępowy samoczynnej blokady liniowej.

6.4. Posterunek blokowy

Posterunek następczy na liniach kolejowych nie wyposażonych w urządzenia samoczynnej blokady liniowej, nie posiadający rozwiniętego układu torowego.

6.5. Jazda pociągów w odstepie posterunków następczych

Sposób prowadzenia ruchu pociągów, przy którym następstwo jednego pociągu za drugim jest oddzielane przez posterunek następczy. Pociągi jadące naprzeciw siebie są oddzielane przez posterunki następce posiadające tory dla krzyżowania pociągów.

6.6. Jazda pociągów w odstepie drogi

Sposób prowadzenia ruchu pociągów, przy którym następstwo pociągów jadących jednocześnie jeden za drugim jest oddzielane za pomocą urządzeń samoczynnie kontrolujących odstęp drogi (dystans).

6.7. Jazda pociągów w odstepie czasu

Sposób prowadzenia ruchu pociągów, kiedy pociągi są wyprawiane w ślad jeden za drugim, według ustalonych odstępów czasu.

6.8. Odstęp między pociągami podczas jazdy (odstęp między pociągami)

Sposób następstwa jednego pociągu za drugim zapewniający możliwość prowadzenia i bezpieczeństwo ruchu pociągów.

6.9. Blokada liniowa

Urządzenia techniczne dla zapewnienia bezpiecznej jazdy pociągów na szlaku w odstepie posterunków na-

Z uwagi na to, że urządzenie pracuje przy wysokim ciśnieniu do napraw należy stosować jedynie oryginalne części i zespoły, które przeszły próbę na ciśnienie statyczne u producenta.

Wykaz części zamiennych, szczegółowe opisy działania, lokalizacji i usuwania usterek, wymiana głównych zespołów i części, regulację zespołów nastawczych zawarte są w ww. Dokumentacji Techniczno-Ruchowej.

stępczych, przy których zajęcie następnego odstępu blokowego przez pociąg jest regulowane przez podanie sygnału zezwalającego sygnalizatora świetlnego (kształtowego).

6.10. Odstęp blokowy samoczynnej blokady liniowej Część linii kolejowej ograniczona sąsiednimi semaforami odstepowymi samoczynnej blokady liniowej albo samoczynnym semaforem odstepowym i stacją.

6.11. Samoczynna blokada liniowa

System blokady liniowej, przy którym przytorowe semafor odstepowe zmieniają swoje wskazania sygnałowe samoczynnie za pomocą urządzeń reagujących na zajęcie i zwolnienie odstępu blokowego przez pociąg.

6.12. Samoczynna blokada liniowa jednotorowa

Samoczynna blokada liniowa stosowana na szlakach jednotorowych przy ruchu pociągów w obu kierunkach.

6.13. Samoczynna blokada liniowa dwutorowa

Samoczynna blokada liniowa stosowana na szlakach dwutorowych przy ruchu pociągów po każdym torze tylko w jednym kierunku.

6.14. Samoczynna blokada liniowa dwukierunkowa

Samoczynna blokada liniowa stosowana na szlakach dwutorowych, gdzie przewidziano dwukierunkowy ruch pociągów po jednym albo po obu torach szlaku.

6.15. Samoczynna blokada liniowa dwustawna

Samoczynna blokada liniowa, której semafor mają dwa wskazania sygnałowe: 1) najbliższy odstęp blokowy jest zajęty, 2) najbliższy odstęp blokowy jest wolny.

6.16. Samoczynna blokada liniowa trzystawna

Samoczynna blokada liniowa, której semafor mają trzy wskazania sygnałowe: 1) najbliższy odstęp blokowy jest zajęty, 2) najbliższy odstęp blokowy jest wolny, 3) co najmniej dwa najbliższe odstępy blokowe są wolne.

6.17. Samoczynna blokada liniowa czterostawna

Samoczynna blokada liniowa, której semafor mają cztery wskazania sygnałowe: 1) najbliższy odstęp blokowy jest zajęty, 2) najbliższy odstęp blokowy jest wolny, 3) dwa najbliższe odstępy blokowe są wolne, 4) co najmniej trzy najbliższe odstępy blokowe są wolne.

6.18. Samoczynna blokada liniowa z elektrycznymi obwodami torowymi

Samoczynna blokada liniowa, której działanie podczas jazdy pociągów realizowane jest samoczynnie przez

zajęcie albo zwolnienie elektrycznych obwodów torowych obejmujących całą długość odstępów blokowych.

6.19. Samoczynna blokada liniowa prądu stałego

Samoczynna blokada liniowa z elektrycznymi obwodami torowymi zasilanymi prądem stałym.

6.20. Samoczynna blokada liniowa prądu przemien- nego

Samoczynna blokada liniowa z elektrycznymi obwodami torowymi zasilanymi prądem przemien-
nym.

6.21. Samoczynna blokada liniowa z przekazywaniem informacji elektrycznym obwodem torowym (bez- przewodowa)

Samoczynna blokada liniowa ze sterowaniem przytorowymi semaforami odstępowymi za pomocą prądów elektrycznych, które są przesyłane elektrycznym obwodem torowym.

6.22. Samoczynna blokada liniowa z przekazywaniem informacji przewodami (przewodowa)

Samoczynna blokada liniowa ze sterowaniem przytorowymi semaforami odstępowymi za pomocą prądów elektrycznych, które są przesyłane przewodami.

6.23. Samoczynna blokada liniowa kodowa

Samoczynna blokada liniowa ze stosowaniem metody kodowego przesyłania elektrycznym obwodem torowym potrzebnych informacji dla sterowania przytorowymi semaforami odstępowymi.

6.24. Samoczynna blokada liniowa z kodem liczbo- wym

Samoczynna blokada liniowa ze stosowaniem kodu z cechą liczbową: treść kombinacji kodowych określana jest liczbą impulsów prądu elektrycznego występujących w danej kombinacji.

6.25. Samoczynna blokada liniowa z kodem częstotli- wościowym

Samoczynna blokada liniowa, w której treść informacji (kodu) przesyłanej szynami określana jest częstotliwością prądu.

6.26. Samoczynna blokada liniowa z licznikami osi

Samoczynna blokada liniowa, w której urządzenia zliczające osie taboru kolejowego wykorzystuje się w celu samoczynnego sprawdzenia, czy odstęp blokowy jest zajęty czy wolny.

6.27. Zmiana kierunku (przy samoczynnej blokadzie liniowej)

Działanie zamykające, przy którym urządzenia samoczynnej blokady liniowej przyjmują położenie odpo-

wiadające jednemu z kierunków ruchu po torze z dwukierunkowym ruchem pociągów.

6.28. Ochrona przy zwarciu elektrycznym w złączach izolowanych

Wykluczenie niebezpiecznych wskazań sygnałowych na sygnalizatorze przytorowym albo kabinowym w wyniku wzajemnego oddziaływania elektrycznych obwodów torowych sąsiednich odstępów blokowych przy krótkim zwarciu w złączach izolowanych.

6.29. Ochrona fazowa przy zwarciu w złączach izolo- wanych (ochrona fazowa)

Ochrona oparta na wykorzystaniu przesunięcia fazowego prądów dla zasilania sąsiednich elektrycznych obwodów torowych i na stosowaniu fazoczułych przekładników torowych.

6.30. Ochrona częstotliwościowa przy zwarciu w złą- czach izolowanych (ochrona częstotliwościowa)

Ochrona oparta na wykorzystaniu prądów o różnej częstotliwości dla zasilania sąsiednich elektrycznych obwodów torowych i na stosowaniu częstotliwościowych odbiorników torowych.

6.31. Ochrona czasowa przy zwarciu w złączach izolo- wanych (ochrona czasowa)

Ochrona oparta na odebraniu różnych impulsów prądu albo różnych przerw sygnałów elektrycznych — tylko wtedy, gdy ich odbiór w czasie nie pokrywa się z impulsem albo przerwą w sąsiednim elektrycznym obwodzie torowym.

6.32. Danie (zmiana) pozwolenia

Działanie zamykające przy półsamoczynnej blokadzie liniowej jednotorowej, dające stacji — otrzymującej pozwolenie od sąsiedniej stacji — techniczną możliwość wyprawienia pociągu na szlak ograniczony tymi stacjami.

6.33. Zablockowanie bloku początkowego

Przekazanie uprzedzenia do sąsiedniej stacji o wyprawieniu pociągu na szlak, z jednoczesnym zamknięciem odstępów blokowych.

6.34. Berło

Klucz określonej formy wydawany drużynie trakcyjnej przy wyjeździe na tor szlakowy albo na odgałęzienie na szlaku i z powrotem. Do czasu zwrócenia i włożenia berła do aparatu jest wykluczona możliwość wyprawienia innych pociągów na dany szlak kolejowy.

koniec części IV

mgr inż. MIECZYSLAW BARYLUK

Politechnika Krakowska

Sygnalizacja kabinowa na linii Rzym — Florencja

Lata osiemdziesiąte są szczególnie owocne w zakresie rozwoju transportu kolejowego. Wiele zarządów przystąpiło do modernizacji swoich linii, uzyskując w rezultacie możliwość znacznego zwiększenia prędkości pociągów. Z krajów europejskich do przodujących należą: Francja, Włochy i RFN.

Celem artykułu jest przedstawienie ogólnej charakterystyki systemu oraz urządzeń liniowych i sygnalizacji kabinowej na wybranej linii włoskich kolei państwowych (FS) Rzym — Florencja, nazywanej powszechnie linią *Direttissima*.

1. Ogólna charakterystyka linii

Budowę linii rozpoczęto w 1970 r. Pierwszy odcinek o długości 122 km został przekazany do eksplo-

atacji w 1977 r., a całość ma być ukończona w 1989 r. Długość linii wynosi 260 km. Jest ona krótsza od linii starej o 54 km.

Linia przebiega w bardzo zróżnicowanym terenie. O trudnościach, z którymi zetknięto się w czasie jej budowy, może świadczyć krótkie zestawienie:

— liczba tuneli	50
— całkowita długość tuneli [km]	77
— liczba mostów i wiaduktów	49
— całkowita długość mostów i wiaduktów [km]	32

Na całej długości linii nie występują skrzyżowania jednopoziomowe. Maksymalne pochylenie w prze-strzeni otwartej nie przekracza 8‰, natomiast w tunelach — 7,5‰. Minimalne promienie łuków wynoszą 3000 m.

Linia jest przystosowana do maksymalnej prędkości równej 250 km/h. Na stacjach zastosowano rozjazdy o parametrach ($\text{tg}\alpha = 0,055$, $R = 1200$ m) umożliwiającą jazdę z prędkością 100 km/h w kierunku odgałęźnym lub ($\text{tg}\alpha = 0,034$, $R = 3000$ m) z prędkością 160 km/h.

Do budowy linii wykorzystano szyny typu 60 UIC o długości 36 m lub 144 m spawane termicznie. Szyny są ułożone na podkładach strunobetonowych o długości 23,0 m i masie 215 kg. Podsypka o grubości 35 cm jest wykonana z tłucznia bazaltowego o rozmiarach 3÷6 cm.

Na linii zastosowano trakcję elektryczną prądu stałego 3 kV z możliwością przejścia w przyszłości na napięcie 6 kV. Sieć trakcyjna jest całkowicie skompensowana. Składa się ona z dwóch przewodów jezdnych o przekroju 150 mm² każdy, wykonanych z elektrolitycznej miedzi oraz z przewodu nośnego o przekroju 160,6 mm² wykonanego z brązu. Sieć jest zawieszona na metalowych konstrukcjach bramowych, ustawianych co 60 ± 2 m. W tunelach sieć jest podwieszona na specjalnych konsolach mocowanych do sklepienia.

Podstacje trakcyjne są usytuowane w odstępach 15÷17 km. Każda podstacja ma dwa zespoły prostownicze o mocy 5400 kW z automatyczną regulacją napięcia. Dopuszczalny spadek napięcia wynosi 15%.

Założono, że zdolność przepustowa linii będzie wynosić 300—400 poc./dobę, a czas jazdy pociągów pasażerskich skróci się o 70÷90 min. oraz pociągów towarowych o 60 min. Długość drogi hamowania dla pociągów szybkich (250 km/h) wynosi 5400 m. Linia jest wyposażona w urządzenia samoczynnej blokady liniowej, a ruch jest prowadzony w oparciu o urządzenia zdalnego sterowania z wykorzystaniem EMC.

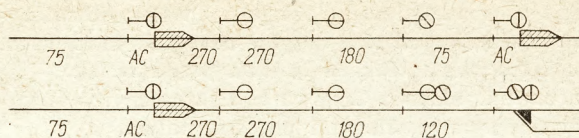
2. Samoczynna blokada liniowa

Program wyposażania linii Direttissima w urządzenia srk był opracowywany w latach sześćdziesiątych. W tym czasie nie znano jeszcze nowoczesnych rozwiązań urządzeń liniowych, przystosowanych do prowadzenia ruchu pociągów z dużymi prędkościami, jak np. system LZB, stosowany na kolejach niemieckich. Z drugiej strony, ze względu na występujący na linii ruch mieszany wskazane było przyjęcie systemu jednolitego, stosowanego powszechnie na pozostałych liniach FS. Na niektórych liniach głównych, np. Mediolan — Bolonia jest zastosowana blokada samoczynna 3-stawna, natomiast na pozostałych liniach stosuje się blokadę 2-stawną. Koleje FS dają pierwszeństwo blokadzie 2-stawnej, gdyż jest ona znacznie tańsza i łatwiejsza w eksploatacji. Obydwa systemy blokad mają niektóre cechy wspólne: mogą współpracować z urządzeniami sygnalizacji kabinowej oraz wykorzystują ten sam rodzaj obwodów torowych i identyczny sposób ich kodowania.

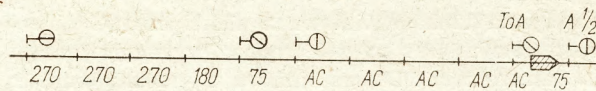
Obwód torowy, o długości 1350 m każdy, jest zasilany prądem o częstotliwości 50 Hz oraz cyklicznie przerywany jednym z czterech kodów: 75 cykli na minutę (1,25 Hz), 180 cykli na minutę (3,0 Hz), 270 cykli na minutę (4,5 Hz), 120 cykli na minutę (2,0 Hz).

Pracę blokady 3-stawnej ilustruje rys. 1. Aparatura zasilająca, kodująca oraz dekodująca jest umieszczona w szafach torowych, przy każdym semaforze odstępowym.

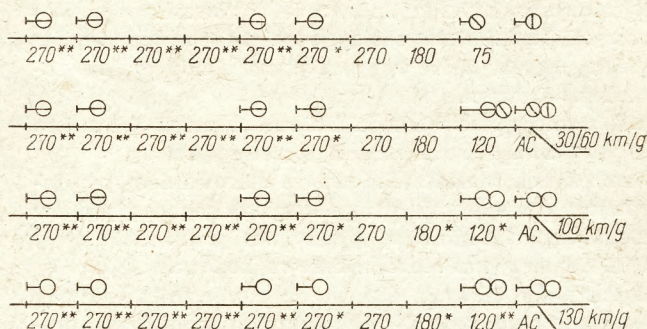
Przy blokadzie 2-stawnej odcinek linii jest podzielony na odstępy, zawierające po kilka obwodów toro-



Rys. 1. Blokada trzystawna



Rys. 2. Blokada dwustawna



Rys. 3. Zasada kodowania obwodów torowych

wych. Każdy odstęp osłonięty semaforem odstępowym, przed którym w odległości 2350 m znajduje się tarcza ostrzegawcza. Na semaforze odstępowym może być włączone tylko światło zielone lub czerwone, a na tarczy ostrzegawczej — zielone lub pomarańczowe.

Pracę blokady ilustruje rys. 2. Kod 120, podobnie jak przy blokadzie 3-stawnej, jest wykorzystywany tylko w obwodzie torowym między semaforem wjazdowym do stacji a jego tarczą ostrzegawczą dla sygnalizowania ograniczenia prędkości przy wjeździe pociągu na tor odgałęźny.

Urządzenia samoczynnej blokady kodowej są zainstalowane na ok. 1500 km linii. Przewiduje się, że w najbliższym czasie w ten system blokady będzie wyposażone jeszcze 4500 km linii. Na linii Direttissima zainstalowano samoczynną blokadę 2-stawną.

3. Sygnalizacja kabinowa

Odbiór sygnałów z obwodu torowego jest dokonywany za pomocą cewek odbiorczych, umieszczonych nad szynami toru kolejowego. Sygnał ten jest dalej przetwarzany w urządzeniu lokomotywowym. Odbieranym kodem przyporządkowano następujące znaczenia:

- kod 270 — dopuszczalna jazda z prędkością maksymalną;
- kod 180 — w odległości 2×1350 m pociąg należy zatrzymać lub zmniejszyć prędkość; przed kodem 180 występuje zawsze kod 75 lub 120;
- kod 75 — pociąg należy zatrzymać w odległości 1350 m;
- kod 120 — w odległości 1350 m należy ograniczyć prędkość do 30 lub 60 km/h, zależnie od wskazań semafora wjazdowego;
- brak kodu (AC) — odstęp zajęty.

Jak widać, system ten zapewnia drogę hamowania o długości 2700 m i może być stosowany przy prędkościach nie przekraczających 190 km/h, a przy dostatecznej masie hamującej do 200 km/h.

Dla drogi hamowania równej 5400 m, odpowiadającej długościom czterech obwodów torowych jest

konieczne zwiększenie pojemności informacyjnej systemu w celu zwiększenia znaczości sygnalizacji.

Na linii Direttissima zwiększenie znaczości osiągnięto przez nałożenie na istniejące (czterokodowe) obwody torowe 50 Hz dodatkowego źródła prądu, pracującego na częstotliwości 178 Hz i modulowanego również czterema kodami. Kody na częstotliwości 50 Hz zachowują swoje pierwotne znaczenie. Dwa równocześnie wysyłane kody na częstotliwościach nośnych 50 i 178 Hz zawierają informacje o dopuszczalnej wartości prędkości. Z dwudziestu możliwych kombinacji, które mogą być uzyskane z połączonych par kodów na częstotliwości 50 i 178 Hz praktycznie wykorzystuje się dziewięć. Kombinacje te przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1

Kod	Modulacja na $f = 50 \text{ Hz}$	Modulacja na $f = 128 \text{ Hz}$
270**	270	120
270*	270	75
270	270	—
180*	180	75
180	180	—
120**	120	180
120*	120	75
120	120	—
75	75	—
AC	AC	dowolny

System ten jest nazywany systemem dziewięciokodowym. Na rys. 3 pokazano zasadę kodowania obwodów torowych, wchodzących w skład poszczególnych odstępów dla charakterystycznych sytuacji ruchowych.

Każdemu z dziewięciu kodów przekazywanych do lokomotywy przypisano znaczenie:

- kod 270**** — możliwość jazdy z prędkością do 250 km/h przed pociągiem wolne co najmniej cztery obwody torowe);
- kod 270*** — dopuszcza się jazdę z prędkością do 230 km/h (wolne co najmniej trzy obwody torowe);
- kod 270** — dopuszcza się jazdę z prędkością do 200 km/h, sygnalizator ze światłem pomarańczowym znajduje się w odległości 2700 m od pociągu (wolne co najmniej dwa obwody torowe);
- kod 180*** — przygotowany przebieg wjazdowy na tor boczny, 2700 m do semafora wjazdowego; jazda z prędkością 100—130 km/h;
- kod 180** — 2700 m do semafora ze światłem zabraniającym lub przygotowany przebieg wjazdowy do stacji z prędkością 30 albo 60 km/h;
- kod 120**** — 1350 m do semafora ograniczającego prędkość do 130 km/h;
- kod 120*** — 1350 m do semafora ograniczającego prędkość do 100 km/h;
- kod 120** — 1350 m do semafora ograniczającego prędkość do 30 lub 60 km/h;
- kod 75** — 1350 m do semafora z sygnałem zabraniającym;
- brak kodu (AC)** — tor zajęty.

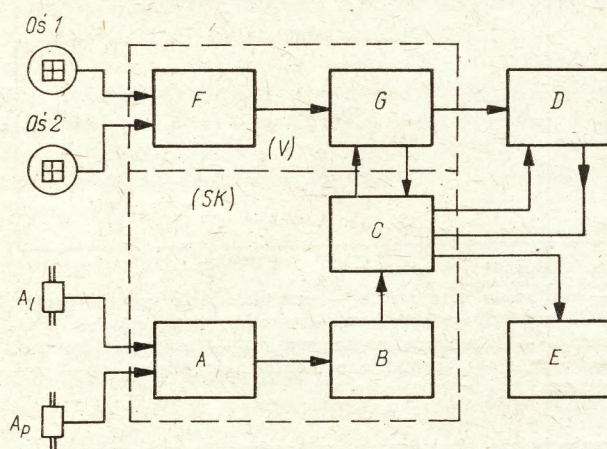
Jak widać na rys. 3, dwa obwody torowe z czterech, znajdujące się bezpośrednio przed semaforem, są za-

kodowane tak samo jak w systemie czterokodowym. Przy jeździe lokomotywy wyposażonej w urządzenia czterokodowej sygnalizacji kabinowej na sygnalizatorze kabinowym są podawane sygnały, odpowiadające systemowi czterokodowemu. Także przy jeździe lokomotywy wyposażonej w dziewięciokodowe urządzenia sygnalizacji kabinowej po torze kodowym tylko czterema kodami, na sygnalizatorze kabinowym są podawane sygnały odpowiadające systemowi czterokodowemu.

Dowolną usterka, powodująca brak częstotliwości 178 Hz, powoduje przejście z pracy dziewięciokodowej na czterokodową. Zanik częstotliwości 50 Hz prowadzi do zaniku kodowania zarówno przy systemie dziewięciokodowym, jak i czterokodowym.

4. Urządzenia lokomotywowe

Schemat blokowy urządzeń jest przedstawiony na rys. 4. Część górna tworzy układ kontroli prędkości, natomiast część dolna — układ samoczynnego hamowania.



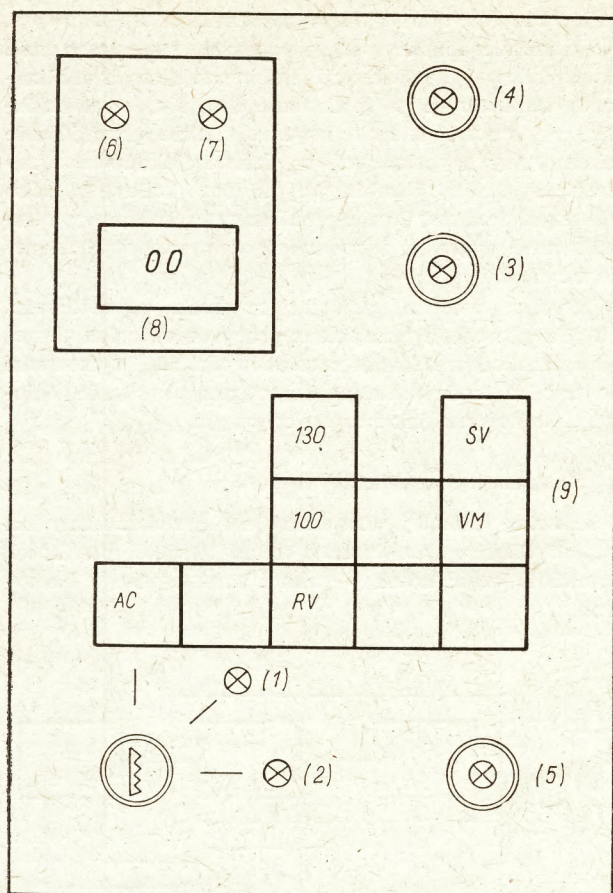
Rys. 4. Schemat blokowy sygnalizacji kabinowej

A_1 , A_p — antena odbiorcza lewa/prawa, A — wzmacniacz/filtr, B — demodulator/dekoder, C — logiczny zespół kontrolny, D — sygnalizator kabinowy, E — elektropneumatyczny zawór hamulcowy, F — komparator, G — blok kontroli prędkości

Napięcie indukowane w antenach lokomotywy A_p i A_1 jest wzmacniane we wzmacniaczu (filtre A oraz dalej podawane do bloku demodulatora) dekodera B, w którym następuje rozszyfrowanie kodu. Stąd sygnał dochodzi do logicznego bloku kontrolnego C. Blok logiczny steruje położeniem elektropneumatycznego zaworu hamulcowego E, który w normalnym położeniu zamyka wylot do atmosfery magistralnego przewodu hamulcowego. Między blokiem logicznym, sygnalizatorem D i urządzeniem kontroli prędkości (V) występuje ciągła wymiana informacji.

Aparatura lokomotywowa może pracować bez urządzeń kontroli prędkości, np. w przypadku jej uszkodzenia. Nie jest wówczas jednak możliwa jazda z dużą prędkością.

Blok sygnalizatora, przedstawiony na rys. 5, zawiera szereg lampek sygnalizacyjnych i elementów manipulacyjnych. Włączenie urządzenia następuje przez przełączenie przełącznika za pomocą specjalnego klucza do położenia (1). Jest to sygnalizowane miganiem lampki niebieskiej. Położenie (2), sygnalizowane świeceniem lampki czerwonej, umożliwia



Rys. 5. Sygnalizator kabinowy

1 — włączenie urządzeń, 2 — przejazd obok sygnału „stój”, 3 — przycisk czujności, 4 — uprzedzający przycisk czujności, 5 — odwołanie hamowania, 6 — włączenie kontroli prędkości, 7 — uszkodzenie kontroli prędkości, 8 — wyświetlacz, 9 — sygnalizator V_d

przejechanie obok semafora wskazującego sygnał zabraniający. Na płycie czołowej sygnalizatora znajduje się ponadto 10 lampek sygnalizacyjnych, z których każda jest przyporządkowana jednemu z odbieranych kodów. Cyfry oraz symbole literowe oznaczają dopuszczalną prędkość. Według tych wskazań maszynista powinien prowadzić pociąg. Przykładowo, świecenie lampki SV (kod 270**) przekazuje informację, że przed pociągiem są wolne co najmniej cztery obwody torowe, pociąg może jechać z maksymalną prędkością. Zmiana kodu na mniej zezwalający (270*) powoduje zgaśnięcie lampki SV, a zaświecenie się lampki VM. Włączony zostaje ciągły sygnał akustyczny oraz zaświeca się lampka przycisku czujności (3). Przycisk czujności musi być obsłużony w czasie 3 s, gdyż w przeciwnym przypadku nastąpi włączenie samoczynnego hamowania. Przycisk (4) nazywany uprzedzającym przyciskiem czujności jest używany m.in. przy mijaniu semafora ze światłem czerwonym w celu przygotowania urządzeń lokomotywy do zaniku kodu.

Włączenie samoczynnego hamowania jest sygnalizowane sygnałem akustycznym oraz miganiem przycisku „odwołanie hamowania” (5).

5. Kontrola prędkości

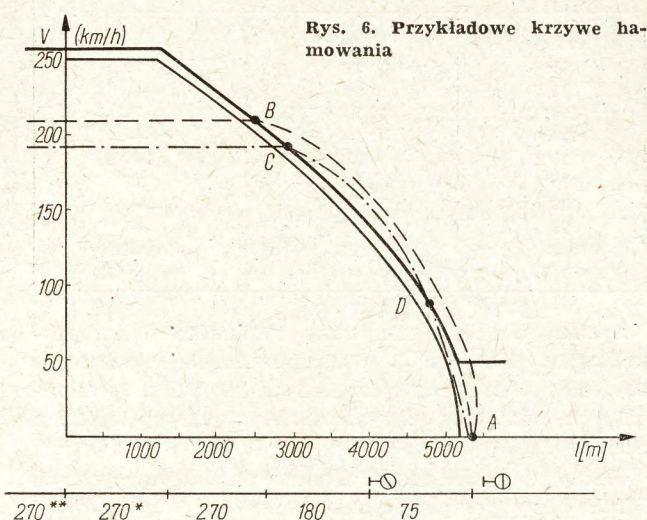
Urządzenia kontroli prędkości są częścią składową aparatury lokomotywy. Włączenie urządzeń jest sygnalizowane świeceniem (rys. 5) żółtej diody elektrolu-

Tabela 2

$d = V_d - V_r$ [km/h]	Cyfry na wyświetlaczu
$10 \leq d$	—
$5 \leq d < 10$	5
$0 \leq d < 5$	00
$d < 0$	00 miganie

Tabela 3

kod	V_d [km/h]	kod	V_d [km/h]
270**	260	120**	135
270*	230	120*	105
270	205	120	65
180*	155	75	50
180	125		



Rys. 6. Przykładowe krzywe hamowania

minescencyjnej (6). Prawidłowa praca układu jest sygnalizowana świeceniem diody (7). Uszkodzenie urządzeń kontroli prędkości powoduje włączenie samoczynnego hamowania, które można jednak wyłączyć płombowanym wyłącznikiem, pozostawiając pracę sygnalizacji kablowej.

Pomiar prędkości rzeczywistej jest dokonywany za pomocą przetworników umieszczonych na dwóch różnych osiach lokomotywy (rys. 4). Komparator F porównuje zgodność sygnałów otrzymywanych z przetworników. Przy zgodności sygnałów, w bloku kontroli G następuje porównanie prędkości dopuszczalnej V_d (zgodnie z odbieranym kodem) z prędkością rzeczywistą V_r , wynik tego porównania jest wyświetlany na ekranie wyświetlacza (8) w postaci cyfr (np. cyfra 00), wykazujących różnicę $d = V_d - V_r$ zgodnie z tabelą 2.

Jeżeli $d < 0$ ($V_r > V_d$), układ kontroli prędkości powoduje włączenie samoczynnego hamowania, które można wyłączyć za pomocą przycisku „odwołanie hamowania” tylko wtedy, kiedy d uzyska wartość większą od zera.

Wartości prędkości przyporządkowane poszczególnym kodom zależą od masy hamującej pociągu. Maszynista ma możliwość wybrania jednego z czterech stopni: 135%, 125%, 115% i 105%. Przykładowo dla współczynnika 135% wartości dopuszczalnej prędkości są następujące (tabela 3).

(ciąg dalszy na 4 stronie okładki)

Z żałobnej karty



6 maja 1987 roku zmarł nagle MGR INŻ. MARIAN WOSZCZALSKI z-ca Naczelnika Zarządu Automatyki i Telekomunikacji P DOKP w Krakowie, szlachetny człowiek i wybitny specjalista w dziedzinie sterowania ruchem kolejowym. Odznaczony Srebrnym Krzyżem Zasługi, Brązową Odznaką za Zasługi dla Transportu PRL, Srebrną i Złotą Odznaką Przewodzący Kolejowy. Pośmiertnie przez Ministra Komunikacji odznaczony Złotą Odznaką za Zasługi dla Transportu PRL.

Był człowiekiem skromnym, nie ubiegał się o zaszczyty władzy, wytrwały w dążeniu do osiągnięcia zamierzonych celów. Był wyrozumiały dla podwładnych, którym szczerze przekazywał posiadaną wiedzę i bogate doświadczenie. Koleżeńcki i zawsze gotowy do niesienia potrzebującym pomocy, wbrew pozorom człowieka stale zatroskanego miał duże poczucie humoru. Dzięki tym zaletom charakteru posiadał dar jednania sobie wszystkich.

Marian Woszczalski urodził się 10 maja 1936 roku w miejscowości Szadek na ziemi sieradzkiej. Po ukończeniu gimnazjum rozpoczął studia w Politechnice Warszawskiej na wydziale komunikacji, które ukończył w 1961 roku. Od chwili ukończenia studiów mgr inż. Marian Woszczalski związał się z dziedziną sterowania ruchem kolejowym, która Go pasjonowała przez całe, aczkolwiek krótkie życie i której poświęcił swoje wybitne zdolności techniczne.

W 1961 roku rozpoczął pracę w DOKP Kraków jako monter inżynier. Następnie był zawiadowcą odcinka zabezpieczenia ruchu kolejowego, kontrolerem, kierownikiem działu w Zarządzie Zabezpieczenia Ruchu i Łączności, a w 1981 roku został mianowany Zastępcą Naczelnika tegoż Zarządu.

Pracował sumiennie i wytrwale do ostatnich chwil życia. Nagła śmierć przerwała Jego skromne i pracowite życie, a mógł jeszcze tak wiele dokonać będąc w pełni sił.

Był prekursorem modernizacji urządzeń sterowania ruchem kolejowym na terenie P DOKP. To właśnie przy Jego udziale powstawały obiekty wyposażone w urządzenia typu E, PB, B oraz ciągi z samoczynnymi blokadami liniowymi z blokadą Ea włącznie.

Jego żywy umysł, ogromna pracowitość i głębokie zamiłowanie do dziedziny sterowania ruchem kolejowym sprawiły, że pozostawił po sobie trwałe ślady w tej dziedzinie.

Pozostanie On w naszej pamięci nie tylko jako wybitny specjalista, lecz przede wszystkim jako szlachetny człowiek o wielkim sercu.

Zegnając tym wspomnieniem serdecznego Kolegę wierzymy głęboko, że Jego Sylwetka pozostanie w naszej pamięci na zawsze.

Grono przyjaciół

AUTOMATYKA KOLEJOWA



MIESIĘCZNIK TECHNICZNO-GOSPODARCZY

PL ISSN 0137-2858 — Indeks 35192

Rok X (XXXIV) Czerwiec 1987

Wydawnictwa Komunikacji i Łączności
ul. Kazimierzowska 52, 02-546 Warszawa

UKD-621.394.63

JANUSZ TOMCZYŃSKI, ANDRZEJ KAZIMIERCZAK — Urządzenia do pomocniczego stwierdzenia zajętości torów stacyjnych z wykorzystaniem EON, Automatyka Kolejowa nr 6/1987 r., s. 105—109, rok X (XXXIV)
Koncepcja rozwiązania zagadnienia dot. wprowadzenia do urządzeń mechanicznych srk układów pozwalających na dodatkową kontrolę zajętości torów (KZT). Sposób instalowania układów KZT w terenie. Działanie układu. Wytyczne regulacji obwodów.

UKD-62.061.3

XXI Kongres Techników Polskich, Automatyka Kolejowa, rok X (XXXIV), nr 6/1987 r., s. 110—113
Fragmenty przemówień wygłoszonych w czasie obrad XXI Kongresu Techników Polskich. Wyciąg z uchwały generalnej.

UKD-629.4-519

JERZY GIERO, HENRYK HOROŃCZYK — System zdalnego sterowania zasilaniem trakcji elektrycznej — BUSZ — Hz (doświadczenia eksploatacyjne), Automatyka Kolejowa, rok X (XXXIV), nr 6/1987, s. 114—116
Doświadczenia eksploatacyjne oraz praktyczne korzyści wynikające z zastosowania systemu zdalnego sterowania.

UKD-621.791.01:614.8.001.4

KRZYSZTOF GROSZYK — Określenie warunków bezpiecznej pracy czynnych zestyków przekładników IRK, Automatyka Kolejowa, rok X (XXXIV), nr 6/1987 r., s. 117—119

Wyniki eksperymentalnych badań dotyczących oceny zależności zjawiska zespawania lub zgrzewania styków zestyków przekładnika IRK od chwilowych wartości parametrów elektrycznych obwodu, w którym znajduje się badany zestyk.

UKD-681.179...372"

KAZIMIERZ SADŁOWSKI, JAN TKACZEWSKI, ANDRZEJ ZAJKOWSKI — System automatycznego rozliczania czasu pracy (CZAS), Automatyka Kolejowa, rok X (XXXIV), nr 6/1987 r., s. 120—122

Charakterystyka systemu. Zasada jego działania. Korzyści wynikające ze stosowania systemu.

UKD-621.645

WIESŁAW FILARSKI — Stacja zasilania hydraulicznego ETN-1, Automatyka Kolejowa, rok X (XXXIV), nr 6/1987 r., s. 122—124

Konstrukcja stacji zasilania. Możliwości zastosowania. Główne dane techniczne. Opis działania.

UKD-62.52.001.4

ZENON LEWANDOWSKI — Terminologia sterowania ruchem kolejowym Organizacji Współpracy Kolei (OSZD), część IV, Automatyka Kolejowa, rok X (XXXIV), nr 6/1987 r., s. 124—125

W artykule podano nazewnictwo urządzeń blokady liniowej.

(dokończenie ze strony 128)

Przy każdej zmianie kodu z bardziej zezwalającego na mniej zezwalający urządzenia kontroli opracowują krzywą bezpiecznej jazdy w funkcji przejechanej drogi. Krzywa ta jest wykreszana z pewnym opóźnieniem w stosunku do zmiany kodu i kończy się przy wartości prędkości równej 50 km/h, pozostawiając maszyniście swobodę działania, np. przy zatrzymywaniu pociągu na stacji.

Na rys. 6 jest pokazana krzywa bezpiecznej jazdy 1 (dla 135%) oraz kilka krzywych odpowiadających rzeczywistej jeździe pociągów. Pociąg jadący wg krzywej 2 nie przekracza dozwolonej prędkości, natomiast wg krzywej 3 w punkcie B, a wg krzywej

4 w punkcie C musi mieć włączone samoczynne hamowanie. Jeżeli w punkcie D nastąpi zmniejszenie prędkości do wartości bezpiecznej przez obsługę przycisku „odwołanie hamowania”, maszynista może wyłączyć hamowanie samoczynne i przejąć prowadzenie pociągu do zatrzymania.

Ocena pracy urządzeń na dotychczas eksploatowanych odcinkach linii Direttissima jest pozytywna.

Piśmiennictwo

- [1] Bianchi C.: *Die Führerraumsignalisierung auf der Direttissima Rom — Florenz*. Signal und Draht. Nr 1/2 1985.
- [2] Guldenpenning A., Klein W.: *Elektrosnabzenje skorostnyh linii*. Zeleznije dorogi mira. Nr 7. 1985
- [3] Rizzoti S., Conti-Pouger A.: *Skorostnyje železnodorożnyje linii w Italii*. Zeleznije Dorogi Mira. Nr 7. 1985

Z zagranicznej literatury fachowej

Mukarami H.: *Ustrojstva SCB i svjazi na seti Shinkansen. Urządzenia srk i łączności na kolei Shinkansen*. Zeleznije Dorogi Mira 1986 nr 1 s. 44—47, 3 tab.

Etapy rozwoju systemu automatycznego kierowania ruchem pociągów na kolei Shinkansen. Typy uruchamianych kolejno systemów: 1A, 1S, 1D. Porównanie poszczególnych typów oraz główne kierunki ich doskonalenia. Podstawowe części funkcjonalne każdego z nich. Scentralizowane systemy dyspozytorskie wykorzystywane na czterech powstających kolejno liniach Shinkansen. Porównanie ich parametrów eksploatacyjnych. Zestawienie dwu podstawowych systemów radiolączności pociągowej, zastosowanych na liniach Tokaido i Sanyo oraz Tohokou i Joetsu.

Akita K.: *Sistema mikroprocessornoj centralizacji SMILE. System mikroprocesorowej centralizacji SMILE*. Zeleznije Dorogi Mira 1986 nr 1 s. 47—50 3 rys.

Omówiono strukturę i działanie systemu mikroprocesorowego SMILE stosowanego na kolejach japońskich. Przedstawiono schemat struktury systemu i zestawienie jego funkcji, możliwości obliczeniowe systemu, system bezpiecznego działania. Omówiono obsługę oraz efektywność pracy systemu. Przedstawiono korzyści uzyskane po uruchomieniu systemu oraz tendencje jego rozwoju.

Sitzman E., Wehner L.: *Mikroelektronika v upravlении perevożnym processom. Zastosowanie mikroelektroniki w procesie kierowania przewozami*. Zeleznije Dorogi Mira 1986 nr 2 s. 2—6.

Możliwości i zakres zastosowania modułowych systemów mikroprocesorowych do nadzoru i kierowania procesem przewozowym. Aktualny stan wyposażenia największych stacji węzłowych DB w takie urządze-

nia produkcji firm SIEMENS i SEL. Zasady budowy systemu śledzenia pociągów na odcinkach linii. Zastosowanie systemów sygnalizacji kabinowej typu ciągłego do automatyzacji kierowania pojazdami trakcyjnymi. Zadania Centrów Kierowania Dyspozytorskiego na kolejach RFN oraz zastosowanie mikrokomputerów do wspomagania ich pracy. Systemy epd przewidziane do uruchomienia w tym celu.

Ratin G.S. i in.: *Technologičeskaja privjazka tipovyh proektnykh rešenij informacionnoj sistemy dla upravlenija perevożnym processom. Adaptacja technologii typowych projektów zautomatyzowanych systemów kierowania procesem przewozowym do warunków pracy konkretnych okręgów kolei*. Vestnik Instituta Železnodorożnogo Transporta 1986 nr 1 s. 15—17, 1 rys.

Zakres i możliwości wykorzystania zunifikowanych systemów zautomatyzowanego kierowania pracą kolei (ASU) w konkretnych warunkach pracy jednostek liniowych kolei. Ogólna, typowa struktura systemów ASU, opis i charakterystyka podstawowych elementów składowych. Podstawy metodologiczne wdrażania systemów w istniejących warunkach. Tryb i sposoby przygotowywania założeń technicznych do wdrażania typowego projektu. Opis procesu wdrażania w aspekcie podstawowych problemów organizacyjnych. Ocena efektywności zastosowanej metody wdrażania.

Zasygnalizowane w powyższych notkach publikacje, wybrane z zagranicznych czasopism fachowych, mogą być — na życzenie — dostarczone przez Branżowy Ośrodek Informacji Naukowej, Technicznej i Ekonomicznej Kolejnictwa w COBiRTK, Warszawa, ul. Chłopskiego 50, tel. 31-478 w postaci kserokopii lub mikrofilmów za odpowiednią odpłatnością.

Opracowano w BOINTEKoł.